Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM

Annexe VIII du Règlement technique de l'OMM

Édition 2021

TEMPS CLIMAT EAU

ORGANISATION
MÉTÉOROLOGIQUE
MONDIALE

OMM-N° 1160

Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM

Annexe VIII du Règlement technique de l'OMM

Édition 2021

ORGANISATION
MÉTÉOROLOGIQUE
MONDIALE

OMM-N° 1160

NOTE DE L'ÉDITEUR

Les dispositions typographiques suivantes ont été adoptées: les pratiques et procédures normalisées ont été imprimées en romain **gras**; les pratiques et procédures recommandées, en romain maigre; les notes, en plus petits caractères.

La base de données terminologique de l'OMM, METEOTERM, peut être consultée à l'adresse https://public.wmo.int/fr/meteoterm.

Il convient d'informer le lecteur que lorsqu'il copie un hyperlien en le sélectionnant dans le texte, des espaces peuvent apparaître après http://, https://, ftp://, mailto:, et après les barres obliques (/), les tirets (-), les points (.) et les séquences de caractères (lettres et chiffres). Il faut supprimer ces espaces de l'URL ainsi recopiée. L'URL correcte apparaît lorsque l'on place le curseur sur le lien. On peut aussi cliquer sur le lien et copier l'adresse qui s'affiche dans le ruban du navigateur.

OMM-N° 1160

© Organisation météorologique mondiale, 2021

L'OMM se réserve le droit de publication en version imprimée ou électronique ou sous toute autre forme et dans n'importe quelle langue. De courts extraits des publications de l'OMM peuvent être reproduits sans autorisation, pour autant que la source complète soit clairement indiquée. La correspondance relative au contenu rédactionnel et les demandes de publication, reproduction ou traduction partielle ou totale de la présente publication doivent être adressées au:

Président du Comité des publications
Organisation météorologique mondiale (OMM)
7 bis, avenue de la Paix
Case postale 2300
CH-1211 Genève 2, Suisse

Tél.: +41 (0) 22 730 84 03
Fax: +41 (0) 22 730 81 17
Courriel: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-21160-6

NOTE

Les appellations employées dans les publications de l'OMM et la présentation des données qui y figurent n'impliquent, de la part de l'Organisation météorologique mondiale, aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

La mention de certaines sociétés ou de certains produits ne signifie pas que l'OMM les cautionne ou les recommande de préférence à d'autres sociétés ou produits de nature similaire dont il n'est pas fait mention ou qui ne font l'objet d'aucune publicité.

TABLEAU DES MISES À JOUR

Date	*Partie/chapitre/section*	*Objet de l'amendement*	*Proposé par*	*Approuvé par*

TABLE DES MATIÈRES

Page

INTRODUCTION . . . . . **ix**

DISPOSITIONS GÉNÉRALES . . . . . **xi**

DÉFINITIONS . . . . . **xviii**

1. PRÉSENTATION DU SYSTEME MONDIAL INTEGRE DES SYSTEMES D'OBSERVATION DE L'OMM **1**
1.1 Objet et portée 1
1.2 Systèmes d'observation composant le WIGOS 1
1.2.1 Système mondial d'observation relevant de la Veille météorologique mondiale 1
1.2.2 La composante Observation de la Veille de l'atmosphère globale 2
1.2.3 Système d'observation hydrologique de l'OMM 2
1.2.4 La composante Observation de la Veille mondiale de la cryosphère 3
1.3 Gouvernance et gestion 3
1.3.1 Mise en œuvre et exploitation du WIGOS 3
1.3.2 Gestion de la qualité au sein du WIGOS 4
1.3.3 Processus de haut niveau relatifs au WIGOS 4

Supplément 1.1. Processus de haut niveau relatifs au WIGOS 5

2. ATTRIBUTS COMMUNS DES COMPOSANTES DU WIGOS **7**
2.1 Besoins des utilisateurs 7
2.2 Conception, planification et évolution 7
2.2.1 Dispositions générales 7
2.2.2 Principes régissant la conception et la planification d'un réseau de systèmes d'observation 7
2.2.2.1 Principes régissant la conception d'un réseau d'observation 7
2.2.2.2 Principes régissant la surveillance du climat par le SMOC 7
2.2.2.3 Observations dans des circonstances particulières 8
2.2.3 Perspective d'avenir du WIGOS 8
2.2.4 Étude continue des besoins 8
2.2.5 Études d'impact des observations 8
2.2.6 Évolution des systèmes d'observation composant le WIGOS 9
2.2.7 Suivi de l'évolution des systèmes d'observation composant le WIGOS 9
2.3 Instruments et méthodes d'observation 10
2.3.1 Exigences générales 10
2.4 Exploitation 11
2.4.1 Exigences générales 11
2.4.2 Pratiques relatives aux observations 12
2.4.3 Contrôle de la qualité 12
2.4.4 Transmission des données et des métadonnées 13
2.4.5 Gestion des incidents 14
2.4.6 Gestion des changements 15
2.4.7 Maintenance 15
2.4.8 Inspection 16
2.4.9 Procédures d'étalonnage 16
2.5 Métadonnées relatives aux observations 17
2.5.1 Objet et champ d'application 17
2.5.2 Échange et archivage des métadonnées relatives aux observations 18
2.5.3 Compilation mondiale des métadonnées relatives aux observations 18
2.6 Gestion de la qualité 19
2.6.1 WIGOS: objet et champ d'application du système de gestion de la qualité . . . 19

Page

2.6.2 Volet WIGOS du Cadre de référence de l'OMM pour la gestion de la qualité . . 19
2.6.2.1 Politique en matière de qualité. 19
2.6.2.2 Application des huit principes de la gestion de la qualité. 20
2.6.3 Processus de gestion de la qualité relatifs au WIGOS 20
2.6.3.1 Détermination des besoins des utilisateurs et actualisation 20
2.6.3.2 Élaboration et publication de normes et de recommandations relatives aux systèmes d'observation 20
2.6.3.3 Formation du personnel et développement des capacités 20
2.6.3.4 Surveillance du fonctionnement 20
2.6.3.5 Commentaires, gestion des changements et amélioration. 20
2.6.4 Élaboration et exploitation d'un système de gestion de la qualité par les Membres – Aspects relatifs au WIGOS. 21
2.6.4.1 Exigences générales concernant le contenu d'un système de gestion de la qualité 21
2.6.4.2 Exigences concernant la gestion et la planification 21
2.6.4.3 Exigences concernant la gestion des ressources 21
2.6.4.4 Exigences concernant la fourniture des observations 22
2.6.4.5 Exigences concernant la surveillance, l'évaluation des résultats, l'analyse et l'amélioration. 23
2.6.5 Conformité, certification et accréditation 24
2.6.6 Documentation. 25
2.7 Développement des capacités 25
2.7.1 Dispositions générales. 25
2.7.2 Formation 26
2.7.3 Développement des capacités sur le plan de l'infrastructure. 26

Appendice 2.1. Principes régissant la conception d'un réseau de systèmes d'observation. . . . 27

Appendice 2.2. Principes du SMOC pour la surveillance du climat 29

Appendice 2.3. Processus d'étude continue des besoins. 31

Appendice 2.4. Norme relative aux métadonnées du WIGOS 34

Appendice 2.5. Application au WIGOS des huit principes de la gestion de la qualité énoncés dans le cadre de référence de l'OMM pour la gestion de la qualité 38

Supplément 2.1. Observations speciales dans des circonstances extraordinaires 40

Supplément 2.2. Identifiants des stations du WIGOS 47

Supplément 2.3. Plate-forme d'information sur le WIGOS 50

Supplément 2.4. Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS 53

3. ATTRIBUTS PROPRES AU SOUS-SYSTÈME DE SURFACE DU WIGOS 56
3.1. Exigences. 56
3.2. Conception, planification et évolution. 56
3.2.1 Composition du sous-système de surface du WIGOS 56
3.2.2 Réseau d'observation de base mondial. 56
3.2.3 Réseau d'observation de base régional. 60
3.3 Instruments et méthodes d'observation 63
3.3.1 Exigences d'ordre général. 63
3.3.2 Exigences concernant les instruments. 64
3.4 Exploitation 65
3.4.1 Exigences générales. 65
3.4.2 Pratiques relatives aux observations 65
3.4.3 Contrôle de la qualité. 65
3.4.4 Transmission des données et des métadonnées. 65
3.4.5 Gestion des incidents. 65
3.4.6 Gestion des changements. 65

Page

3.4.7 Maintenance . . . 66
3.4.8 Inspection et supervision . . . 66
3.4.9 Procédures d'étalonnage . . . 66
3.5 Métadonnées relatives aux observations . . . 66
3.6 Gestion de la qualité . . . 67
3.7 Développement des capacités . . . 67

Supplément 3.1. Série d'exigences en matière d'observations des domaines d'application de l'OMM . . . 68

4. ATTRIBUTS PROPRES AU SOUS-SYSTÈME SPATIAL DU WIGOS . . . 79
4.1 Exigences . . . 79
4.1.1 Dispositions générales . . . 79
4.1.2 Variables observées . . . 79
4.1.3 Exigences concernant les observations . . . 80
4.1.4 Planification mondiale . . . 80
4.1.5 Continuité . . . 80
4.1.6 Chevauchement . . . 80
4.1.7 Interopérabilité . . . 81
4.2 Conception, planification et évolution . . . 81
4.2.1 Architecture du segment spatial . . . 81
4.2.2 Durée des programmes spatiaux . . . 81
4.3 Instruments et méthodes d'observation . . . 82
4.3.1 Étalonnage et traçabilité . . . 82
4.4 Mise en œuvre du segment spatial . . . 82
4.4.1 Satellites opérationnels en orbite géostationnaire . . . 82
4.4.2 Constellation de base de satellites opérationnels héliosynchrones en orbite basse . . . 83
4.4.3 Autres capacités des satellites en orbite basse . . . 83
4.4.4 Satellites de recherche-développement . . . 83
4.5 Mise en place du segment sol . . . 84
4.5.1 Dispositions générales . . . 84
4.5.2 Diffusion des données . . . 84
4.5.3 Gestion des données . . . 85
4.5.4 Systèmes de collecte de données . . . 85
4.5.5 Segment utilisateur . . . 86
4.6 Métadonnées relatives aux observations . . . 86
4.7. Gestion de la qualité . . . 86
4.8 Développement des capacités . . . 86
4.8.1 Centres d'excellence . . . 86
4.8.2 Stratégie en matière de formation professionnelle . . . 86
4.8.3 Préparation des utilisateurs aux nouveaux systèmes . . . 87
4.8.4 Collaboration entre utilisateurs et opérateurs de satellites . . . 87

Supplément 4.1. Contribution du plan de référence au système mondial intègre des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS) . . . 88

5. ATTRIBUTS PROPRES AU SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION DE LA VEILLE MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE . . . 96
5.1 Besoins . . . 96
5.2 Conception, planification et évolution . . . 96
5.2.1 Composition du Système mondial d'observation relevant de la Veille météorologique mondiale . . . 96
5.2.2 Principes relatifs à la conception et à la planification des réseaux d'observation . . . 97
5.3 Instruments et méthodes d'observation . . . 97

Page

Appendice 5.1. Attributs propres aux stations météorologiques terrestres d'observation en surface 99
Appendice 5.2. Attributs propres aux stations maritimes d'observation en surface 104
Appendice 5.3. Attributs propres aux stations d'observation en altitude 107
Appendice 5.4. Attributs propres aux stations météorologiques d'aéronef 109
Appendice 5.5. Attributs propres aux stations radar de profilage du vent 111
Appendice 5.6. Attributs propres aux stations radar météorologiques 113
Appendice 5.7. Attributs propres aux stations contribuant au système mondial d'observation du climat 116
Supplément 5.1. Variables météorologiques à observer 118

6. ATTRIBUTS PROPRES À LA COMPOSANTE OBSERVATION DE LA VEILLE DE L'ATMOSPHÈRE GLOBALE 124
6.1 Exigences 124
6.2 Conception, planification et évolution 124
6.3 Instruments et méthodes d'observation 125
6.3.1 Exigences générales relatives aux instruments 125
6.3.2 Étalonnage et traçabilité 125
6.4 Exploitation 126
6.4.1 Surveillance de la mise en œuvre du système d'observation 126
6.4.2 Assurance de la qualité 126
6.4.3 Représentation et format des données et des métadonnées 126
6.5 Métadonnées relatives aux observations 126
6.6 Gestion de la qualité 127
6.7 Développement des capacités 127

7. ATTRIBUTS PROPRES AU SYSTÈME D'OBSERVATION HYDROLOGIQUE DE L'OMM . . . 128
7.1 Exigences 128
7.2 Conception, planification et évolution 128
7.3 Instruments et méthodes d'observation 129
7.3.1 Exigences générales relatives aux instruments 129
7.3.2 Observations de la hauteur d'eau et du débit aux stations hydrométriques . . . 129
7.3.3 Procédures d'étalonnage 130
7.4 Exploitation 130
7.4.1 Méthodes d'observation 130
7.4.2 Contrôle de la qualité 131
7.4.3 Diffusion des observations et des métadonnées s'y rapportant 132
7.4.4 Gestion des incidents 132
7.4.5 Gestion des changements 132
7.4.6 Maintenance 132
7.4.7 Procédures d'étalonnage 134
7.5 Métadonnées relatives aux observations 135
7.6 Gestion de la qualité 135
7.7 Développement des capacités 135

8. ATTRIBUTS PROPRES À LA COMPOSANTE OBSERVATION DE LA VEILLE MONDIALE DE LA CRYOSPHÈRE 137
Appendice 8.1. Exigences minimales s'appliquant aux stations et aux grappes CryoNet de la Veille mondiale de la cryosphère 140

INTRODUCTION

Généralités

1. Cette troisième édition du *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160) a été approuvée en 2021 lors de la session extraordinaire du Congrès météorologique mondial afin de prendre en compte la création du Réseau d'observation de base mondial (ROBM). Elle remplace la deuxième édition, qui avait été approuvée par le Dix-huitième Congrès. La première édition du Manuel avait été publiée suite à la décision prise par le Seizième Congrès de mettre en œuvre le Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS) et avait été complétée comme suite à la décision du Dix-septième Congrès de lancer la phase préopérationnelle du WIGOS.

2. Le Manuel a été mis au point par le Conseil exécutif, par l'intermédiaire du Groupe de coordination intercommissions pour le WIGOS et, plus particulièrement, de l'Équipe spéciale pour les textes réglementaires relatifs au WIGOS. Toutes les commissions techniques concernées ont collaboré à l'entreprise, sous la direction de l'ancienne Commission des systèmes de base (CSB) et de l'ancienne Commission des instruments et des méthodes d'observation (CIMO).

Objet et champ d'application

3. Le Manuel est destiné à:

a) Préciser les obligations des Membres quant à la mise en œuvre et à l'exploitation du WIGOS;

b) Faciliter la coopération entre les Membres en matière d'observation;

c) Assurer, d'une manière adéquate, l'uniformité et la normalisation des pratiques et procédures employées pour atteindre les objectifs énoncés aux alinéas a) et b) ci-dessus.

4. Le Manuel doit être interprété à la lumière des trois volumes et de l'ensemble des annexes qui composent le *Règlement technique* (OMM-N° 49), dont il est lui-même l'Annexe VIII. Petit à petit, tous les règlements techniques régissant les différents systèmes d'observation de l'OMM relèveront du WIGOS.

5. Les Membres doivent mettre en œuvre et exploiter leurs systèmes d'observation en conformité avec les décisions du Congrès, du Conseil exécutif, des commissions techniques et des conseils régionaux. Les décisions de nature technique et réglementaire adoptées par ces organes seront intégrées en temps opportun dans le Règlement technique.

6. En substance, le Manuel indique les variables à observer, ainsi que les pratiques et procédures à mettre en œuvre afin de répondre aux besoins des Membres. Ces besoins peuvent émaner directement d'un pays ou apparaître à l'échelle d'une région ou du globe par l'entremise des programmes de l'OMM; ils sont définis par le biais des domaines d'application de l'étude continue des besoins. Plusieurs manuels et guides exposent des pratiques et procédures additionnelles relatives à l'exploitation des systèmes d'observation, y compris les stations et les plates-formes, à l'utilisation des instruments, aux méthodes d'observation, ainsi qu'à la transmission et à la gestion des observations et des métadonnées qui s'y rapportent.

7. Dans le domaine des observations hydrologiques, il existe relativement peu de textes régissant les échanges internationaux et peu de pratiques et procédures normalisées applicables à l'échelle planétaire. Le Volume III du *Règlement technique* (OMM-N° 49) énonce les principales pratiques et procédures recommandées que les Membres sont invités à suivre. Ainsi, afin de garantir la qualité et la comparabilité des observations au sein du WIGOS, les Membres sont tenus de se conformer aux dispositions du présent manuel lorsqu'ils transmettent leurs données par le biais du Système d'observation hydrologique de l'OMM (SOHO).

En conséquence, plusieurs dispositions sont ici des pratiques et procédures normalisées, alors qu'elles constituent des pratiques et procédures recommandées dans le Volume III du Règlement technique. Il est entendu que certains Membres pourraient avoir de la difficulté à appliquer rapidement et largement toutes les pratiques et procédures normalisées du WIGOS dans ce domaine. Néanmoins, les Membres sont instamment priés de tout mettre en œuvre pour appliquer les pratiques et procédures normalisées du WIGOS lors de la collecte et de l'échange des observations hydrologiques et pour diffuser ces données par le biais du SOHO.

Appendices

8. Les appendices servent à présenter un ensemble de dispositions qui portent sur un même sujet et qui, en raison de leur nature détaillée et de leur longueur, risqueraient d'interrompre le fil logique de la section pertinente du présent manuel. Ils facilitent en outre le processus permanent de révision et de mise à jour en permettant de recenser les sous-parties qui relèvent de la responsabilité d'un groupe particulier.

DISPOSITIONS GÉNÉRALES

On trouvera les dispositions générales du Règlement technique, qui figuraient auparavant dans le présent manuel, dans la publication intitulée *Règlement technique* (OMM-N° 49) – Volume I – Pratiques météorologiques générales normalisées et recommandées.

APPENDICE. MODALITÉS DE MISE À JOUR DES MANUELS ET GUIDES DE L'OMM QUI RELÈVENT DE LA COMMISSION DES OBSERVATIONS, DES INFRASTRUCTURES ET DES SYSTÈMES D'INFORMATION

Note: Le présent appendice est en cours de révision pour tenir compte des dispositions de la recommandation 11 (INFCOM-1) – Amendements au *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I – Pratiques météorologiques générales normalisées et recommandées, Partie I – Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM, et au *Manuel du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1160).

1. DÉSIGNATION DES ORGANES RESPONSABLES

La Commission des observations, des infrastructures et des systèmes d'information (INFCOM) désigne, pour chaque manuel relevant de sa compétence, l'un de ses comités permanents comme l'organe responsable dudit ouvrage et des guides techniques correspondants. Le comité permanent peut à son tour décider de confier à l'une de ses équipes d'experts le rôle d'organe chargé de gérer les modifications apportées à l'ensemble ou à une partie du manuel ou du guide en question. Si aucune équipe d'experts n'a été désignée, le comité permanent assume le rôle d'organe responsable.

2. PROCÉDURES GÉNÉRALES DE VALIDATION ET DE MISE EN ŒUVRE

2.1 Propositions d'amendements

Les propositions d'amendements à un manuel ou un guide relevant de l'INFCOM sont présentées par écrit au Secrétariat. Chaque proposition doit préciser la raison d'être et l'objectif du projet d'amendement ainsi que les besoins qui y sont associés et comporter les coordonnées d'une personne à contacter pour les questions techniques.

2.2 Projet de recommandation

Avec l'appui du Secrétariat, l'organe chargé de gérer les modifications de la partie concernée d'un manuel ou d'un guide valide les besoins exprimés (à moins que l'amendement proposé ne découle d'une modification du Règlement technique de l'OMM) et formule un projet de recommandation pour y répondre comme il se doit.

2.3 Procédures d'approbation

Une fois que le projet de recommandation qu'il a élaboré a été validé conformément à la procédure décrite à la section 7 ci-dessous, l'organe responsable doit choisir entre les procédures d'approbation suivantes:

a) Procédure simple (accélérée) (voir la section 3 ci-dessous);

b) Procédure standard (adoption d'amendements entre les sessions de l'INFCOM) (voir la section 4 ci-dessous);

c) Procédure complexe (adoption d'amendements durant les sessions de l'INFCOM) (voir la section 5 ci-dessous).

2.4 Date d'entrée en vigueur

L'organe responsable doit proposer une date d'entrée en vigueur afin que les Membres de l'OMM disposent d'un délai suffisant pour mettre ces amendements en application après la date de notification. Si le délai proposé entre la date de notification et la date d'entrée en vigueur est inférieur à six mois, l'organe responsable doit expliciter les raisons de ce délai réduit, sauf dans les cas de procédure simple (accélérée).

2.5 Introduction urgente

Indépendamment des procédures énoncées ci-dessus et à titre exceptionnel, la procédure ci-après est utilisée en cas d'urgente nécessité pour incorporer des éléments dans les listes de détails techniques ou rectifier des erreurs:

a) Validation d'un projet de recommandation élaboré par l'organe responsable, conformément aux étapes décrites à la section 7 ci-dessous;

b) Approbation, par les présidents de l'organe responsable, du comité permanent responsable et de l'INFCOM, du projet de recommandation visant l'utilisation préopérationnelle d'une entrée de liste, qui peut servir pour les données et produits opérationnels. Un catalogue des entrées de liste préopérationnelles est mis à disposition sur le serveur Web de l'OMM;

c) Les entrées de liste préopérationnelles doivent être approuvées pour utilisation opérationnelle selon l'une des procédures indiquées au point 2.3 ci-dessus;

d) Tout numéro de version associé à la mise en œuvre technique devrait être augmenté au niveau le moins significatif.

2.6 Publication de la version mise à jour

Une fois adoptés les amendements au manuel ou au guide, une version mise à jour de l'ouvrage est publiée dans les langues convenues. Le Secrétariat informe tous les Membres, à la date de notification évoquée au point 2.4 ci-dessus, de la disponibilité d'une nouvelle version mise à jour du manuel ou du guide en question. Quand les amendements ne sont pas incorporés dans le texte publié du manuel ou du guide concerné au moment où ils sont adoptés, il faudrait faire le nécessaire pour qu'ils soient publiés au moment de leur entrée en vigueur et tenir à jour un relevé de la séquence d'amendements.

3. PROCÉDURE SIMPLE (ACCÉLÉRÉE)

3.1 Champ d'application

La procédure simple (accélérée) ne peut être employée que pour les modifications apportées aux éléments du manuel qui sont désignés et signalés comme «spécifications techniques pouvant être modifiées selon la procédure simple (accélérée)».

Note: L'ajout de tables de codes dans le Volume *I.2* du *Manuel des codes* (OMM-N° 306) est un bon exemple de modification fréquemment approuvée selon la procédure simple (accélérée).

3.2 Agrément

Les projets de recommandation élaborés par l'organe responsable, précisant la date d'entrée en vigueur des amendements, doivent être soumis à l'agrément du président du comité permanent concerné.

3.3 Approbation

3.3.1 *Ajustements mineurs*

La correction d'erreurs typographiques dans le texte descriptif est considérée comme un ajustement mineur, qui doit être effectué par le Secrétariat en consultation avec le président de l'INFCOM. Voir la figure 1.

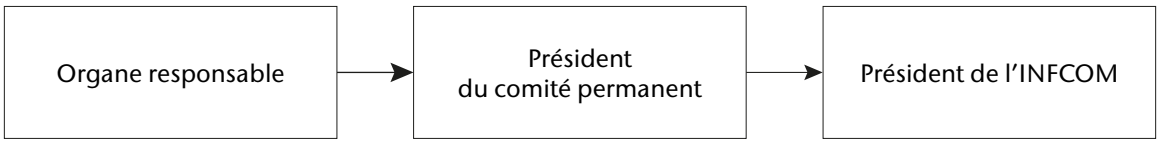


Figure 1. Adoption des amendements à un manuel – Ajustements mineurs

3.3.2 *Autres types d'amendements*

Pour les autres types d'amendements, les coordonnateurs pour les questions relatives au manuel considéré reçoivent la version anglaise du projet de recommandation, qui comprend une date d'entrée en vigueur, et disposent d'un délai de deux mois pour formuler leurs observations, à la suite de quoi le projet de recommandation est soumis au président de l'INFCOM en vue d'une consultation avec le président de la Commission des services et applications se rapportant au temps, au climat, à l'eau et à l'environnement (SERCOM) si celle-ci est concernée par la modification. Si le président de l'INFCOM signifie son agrément, la modification est transmise au Président de l'OMM en vue de son examen et de son adoption au nom du Conseil exécutif.

3.3.3 *Fréquence*

Les amendements approuvés via la procédure simple (accélérée) entrent généralement en vigueur deux fois par an, en mai et novembre (voir la figure 2).

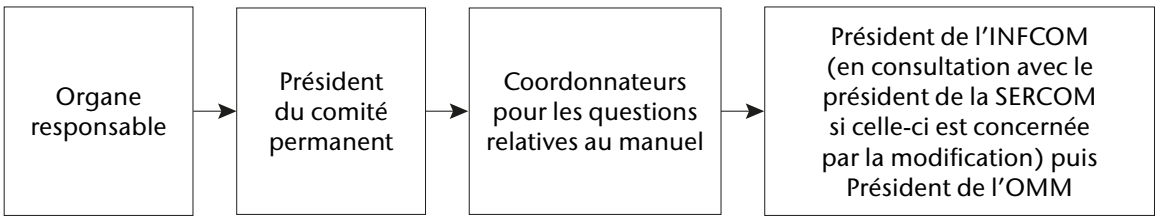

Organe responsable
Président du comité permanent
Coordonnateurs pour les questions relatives au manuel
Président de l'INFCOM (en consultation avec le président de la SERCOM si celle-ci est concernée par la modification) puis Président de l'OMM

Figure 2. Adoption des amendements à un manuel selon la procédure simple (accélérée)

4. PROCÉDURE STANDARD (ADOPTION D'AMENDEMENTS ENTRE LES SESSIONS DE L'INFCOM)

4.1 Champ d'application

La procédure standard (adoption d'amendements entre les sessions de l'INFCOM) est utilisée pour les changements qui ont une incidence opérationnelle sur les Membres qui ne souhaitent pas les exploiter, mais qui n'ont qu'une incidence financière minime ou qui sont indispensables pour pouvoir répercuter les changements apportés au *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II – Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale.

4.2 Approbation de projets de recommandation

Pour l'adoption directe d'amendements entre les sessions de l'INFCOM, le projet de recommandation établi par l'organe responsable, précisant la date d'entrée en vigueur des amendements, est soumis à l'approbation du président du comité permanent responsable ainsi que du président et des co-vice-présidents de l'INFCOM. Le président de l'INFCOM doit alors consulter le président de la SERCOM, si celle-ci est concernée par la modification. En cas de recommandations formulées pour donner suite à des modifications du *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II – Assistance météorologique à la navigation aérienne internationale, le président de l'INFCOM devra consulter le président de la SERCOM.

4.3 Diffusion aux Membres

Une fois que la recommandation est approuvée par le président de l'INFCOM, le Secrétariat l'envoie à tous les Membres dans les langues convenues pour la publication du manuel en question, précisant la date d'entrée en vigueur des amendements. Les Membres ont alors deux mois pour formuler d'éventuelles observations. Si la recommandation est communiquée aux Membres par courriel, il y a lieu de publier, via par exemple le bulletin d'exploitation (*Operational Newsletter*) que l'OMM diffuse sur son site Web, une annonce du processus d'amendement précisant les dates pertinentes pour veiller à ce que tous les Membres concernés en soient informés.

4.4 Consentement

On considère que les Membres qui ne se sont pas manifestés dans les deux mois suivant la communication des amendements y consentent implicitement.

4.5 Coordination

Les Membres sont invités à désigner un coordonnateur chargé d'examiner les observations ou désaccords éventuels avec l'organe responsable. Si, à la suite des échanges entre l'organe responsable et le coordonnateur, un Membre ne peut donner son accord sur un amendement précis, cet amendement est réexaminé par l'organe responsable. Si un Membre n'est pas d'accord sur le caractère minime de l'incidence financière ou opérationnelle de l'amendement, il est alors procédé à l'approbation de l'amendement modifié suivant la procédure complexe (adoption d'amendements durant les sessions de l'INFCOM) décrite à la section 5 ci-dessous.

4.6 Notification

Une fois les amendements approuvés par les Membres, et après consultation du président du comité permanent responsable ainsi que des co-vice-présidents et du président de l'INFCOM (qui devrait aussi consulter le président de la SERCOM si celle-ci est concernée par la modification), le Secrétariat avise simultanément les Membres de l'OMM et les membres du Conseil exécutif des amendements approuvés et de leur date d'entrée en vigueur (voir la figure 3).

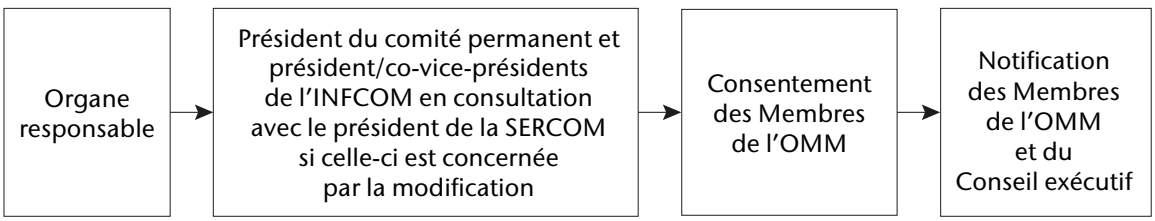

Organe responsable
Président du comité permanent et président/co-vice-présidents de l'INFCOM en consultation avec le président de la SERCOM si celle-ci est concernée par la modification
Consentement des Membres de l'OMM
Notification des Membres de l'OMM et du Conseil exécutif

Figure 3. Adoption d'amendements entre les sessions de l'INFCOM

5. PROCÉDURE COMPLEXE (ADOPTION D'AMENDEMENTS DURANT LES SESSIONS DE L'INFCOM)

5.1 Champ d'application

La procédure complexe (adoption d'amendements durant les sessions de l'INFCOM) est utilisée pour les modifications auxquelles ne peut s'appliquer la procédure simple (accélérée) ou la procédure standard (adoption d'amendements entre les sessions de l'INFCOM).

5.2 Procédure

Pour l'adoption d'amendements durant les sessions de l'INFCOM, l'organe responsable présente sa recommandation, précisant la date d'entrée en vigueur des amendements, au Groupe de gestion de l'INFCOM. La recommandation est ensuite transmise au président de la SERCOM en vue d'une consultation si la SERCOM est concernée par les modifications, et à une session de l'INFCOM qui est invitée à examiner les observations soumises par les présidents des commissions techniques. Le document de session présentant la recommandation doit être distribué 45 jours au moins avant l'ouverture de la session de l'INFCOM. Après la session de l'INFCOM, la recommandation est présentée à une session du Conseil exécutif qui devra se prononcer (voir la figure 4).

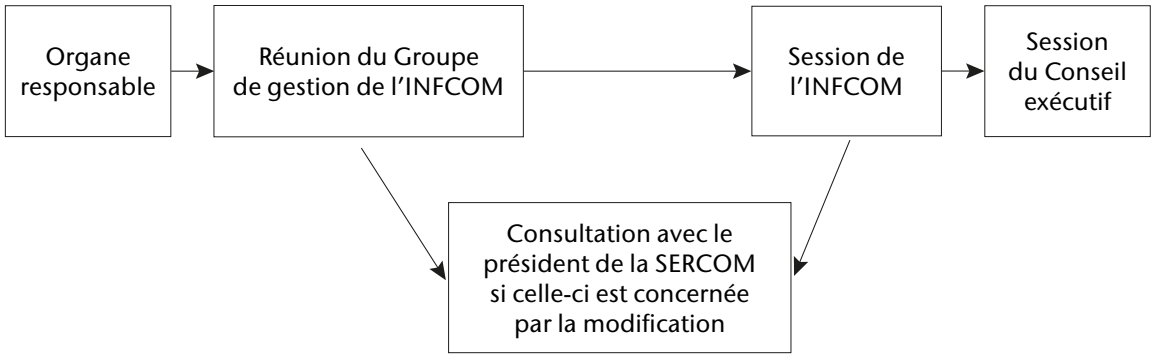

Organe responsable
Réunion du Groupe de gestion de l'INFCOM
Session de l'INFCOM
Session du Conseil exécutif
Consultation avec le président de la SERCOM si celle-ci est concernée par la modification

Figure 4. Adoption d'amendements pendant les sessions de l'INFCOM

6. MODALITÉS DE CORRECTION D'ÉLÉMENTS DANS UN MANUEL

6.1 Correction des erreurs dans un manuel

Lorsqu'une erreur mineure dans la description d'une rubrique qui définit les éléments d'un manuel est décelée, par exemple une erreur typographique ou une définition incomplète, la rubrique doit être modifiée et le manuel publié à nouveau. Tout numéro de version se rapportant à des rubriques corrigées en conséquence de la modification doit être augmenté au niveau le moins significatif. Si, cependant, la modification a une incidence sur le sens de la rubrique, il faut créer une nouvelle rubrique et marquer la rubrique actuelle (erronée) comme étant obsolète. Cette situation est considérée comme un ajustement mineur selon le paragraphe 3.3.1 ci-dessus.

Note: Une entrée de table de code pour les codes déterminés par des tables ou le profil de base OMM pour les métadonnées dont la description contient des erreurs typographiques qui peuvent être corrigées sans changer le sens de la description est un bon exemple d'une rubrique à laquelle s'applique ce type de modification.

6.2 Correction d'une erreur dans la description de la manière de contrôler la conformité avec les exigences du manuel

Si une spécification erronée de la règle de contrôle de la conformité est décelée, on ajoute de préférence une nouvelle spécification au moyen de la procédure simple (accélérée) ou de la procédure standard (adoption d'amendements entre les sessions de l'INFCOM). La nouvelle règle de contrôle de la conformité doit être employée à la place de l'ancienne. Une note explicative précisant la pratique et indiquant la date de la modification est ajoutée à la description de la nouvelle règle de contrôle de la conformité.

Note: La correction d'une règle de contrôle de la conformité dans le profil de base OMM pour les métadonnées est un bon exemple de ce type de correction.

6.3 Présentation des corrections d'erreurs

Les modifications concernant les corrections d'erreurs doivent être soumises via la procédure simple (accélérée).

7. PROCÉDURE DE VALIDATION

7.1 Exposé de la raison d'être et de l'objectif

Il convient d'étayer par des documents la raison d'être et l'objectif de la proposition de modification.

7.2 Présentation des résultats

Les documents présentés doivent comprendre les résultats des essais de validation de la proposition (voir la description au point 7.3 ci-dessous).

7.3 Tests au moyen d'applications pertinentes

Dans le cas des modifications qui ont une incidence sur les systèmes de traitement automatisé, il incombe à l'organe responsable de fixer, au cas par cas et en fonction de la nature des modifications, l'ampleur des tests à mener à bien avant validation. Pour mettre à l'épreuve des modifications faisant peser un risque relativement élevé sur les systèmes visés ou dont l'incidence peut être relativement importante, il convient d'utiliser au moins deux jeux d'outils mis au point séparément et de faire appel à deux centres indépendants. Dans ce cas, les résultats devraient être communiqués à l'organe responsable, pour que soient vérifiées les spécifications techniques.

DÉFINITIONS

Notes:

1. On trouvera des définitions d'autres termes relatifs aux systèmes d'observation dans le Volume I du *Règlement technique* (OMM-N° 49). Il est conseillé au lecteur de consulter la présente section et la section correspondante du Volume I du *Règlement technique*, car les définitions ne sont pas répétées.
2. On trouvera davantage de définitions dans le *Manuel des codes* (OMM-N° 306) Volumes *I.1*, *I.2* et *I.3*, le *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485), le *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386) et d'autres publications de l'OMM.
3. Les définitions, la terminologie, le vocabulaire et les abréviations concernant la gestion de la qualité sont ceux de la série de normes ISO 9000 de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) relative aux systèmes de gestion de la qualité et, notamment, de la norme ISO 9000:2015, *Systèmes de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire*.
4. Toute définition relative à la traçabilité ou à l'étalonnage doit être conforme au *Vocabulaire international de métrologie – Concepts fondamentaux et généraux et termes associés (VIM)* (JCGM 200:2012) du Bureau international des poids et mesures (BIPM).

Les termes ci-après ont le sens indiqué ici quand ils sont employés dans le présent manuel:

Alerte hydrologique. Information à caractère urgent sur un événement hydrologique prévu considéré comme dangereux.

Altitude. Distance verticale entre un niveau ou un point situé sur le sol, ou fixé à la surface du sol, et le niveau moyen de la mer.

Amont. Direction d'où vient un fluide.

Archivage des données. Stockage des données dans un ensemble de fichiers répertoriés implantés sur un support de sauvegarde, sans qu'elles soient nécessairement en ligne de façon permanente.

Assurance de la qualité. Partie de la gestion de la qualité visant à garantir que les exigences de qualité seront satisfaites.

Bassin versant. Ensemble d'une région ayant un exutoire commun pour ses écoulements de surface.

Besoins des utilisateurs en matière d'observations. Besoins en matière de variables géophysiques exprimés en fonction de six critères: résolution horizontale, résolution verticale, cycle d'observation, délai de fourniture, incertitude et stabilité (selon qu'il convient). Pour chacun de ces critères, trois valeurs sont déterminées:

a) Le **but** est une exigence idéale, au-delà de laquelle aucune amélioration supplémentaire n'est nécessaire;

b) Le **seuil** est l'exigence minimale à remplir pour que les données soient utiles;

c) L'**avancée décisive** est un niveau intermédiaire entre le **seuil** et le **but** qui, s'il est atteint, se traduit par une nette amélioration de l'application visée.

Bouée dérivante. Station automatique flottante qui peut dériver librement sous l'effet du vent et des courants.

BUFR. La forme universelle de représentation binaire des données météorologiques; une forme de présentation des données binaires.

Canal (bassin) d'étalonnage (bassins découverts rectilignes). Canal (bassin) contenant de l'eau immobile dans laquelle on déplace un moulinet à vitesse constante connue afin de l'étalonner.

Centre météorologique régional (CMR). Centre du Système mondial de traitement des données et de prévision dont l'objet primordial est d'établir des analyses et des pronostics concernant les conditions météorologiques régionales.

Certification. Délivrance par un organe indépendant de l'assurance écrite (certificat) que le produit, le service ou le système visé satisfait à des exigences précises.

Comparaison. Démarche structurée servant à évaluer la performance relative d'au moins deux systèmes (d'observation, de prévision, etc.)

Compatibilité des données. Capacité qu'ont deux systèmes d'échanger des données sans avoir à être modifiés et sans qu'il ne soit nécessaire d'apporter des modifications à la présentation des données.

Conformité. Respect d'un code d'éthique interne en vertu duquel les employés observent les principes de l'une des séries de normes de gestion de la qualité (ISO, par exemple) ou d'autres pratiques et procédures reconnues à l'échelle internationale. Il peut aussi désigner une attestation externe d'approbation délivrée par un bureau d'accréditation lorsque les clients ou les partenaires ont besoin d'une preuve officielle de conformité.

Contrôle de la qualité. Partie de la gestion de la qualité visant à satisfaire aux exigences de qualité.

Contrôle hydraulique. Propriétés physiques d'un chenal qui déterminent la relation entre la hauteur et le débit en un point du chenal.

Cote du zéro de l'échelle. Distance verticale entre le zéro de l'échelle et un repère de nivellement donné.

Couche limite planétaire. Couche la plus basse de l'atmosphère au sein de laquelle les conditions météorologiques sont influencées de manière significative par la surface de la Terre; on considère généralement que cette couche s'étend de la base de l'atmosphère jusqu'à 1 500 m de hauteur.

Courantomètre acoustique. Système utilisant la différence de temps de parcours d'impulsions acoustiques (ultrasoniques) entre transducteurs dans un courant pour déterminer la vitesse moyenne sur le trajet du signal.

Courbe de tarage. Courbe indiquant la relation entre la hauteur d'eau et le débit d'un cours d'eau au droit d'une station hydrométrique.

Crue. a) Montée, en général brève, du niveau d'un cours d'eau ou d'une masse d'eau jusqu'à un maximum à partir duquel il redescend plus lentement. b) Écoulement relativement fort tel qu'il est mesuré par la hauteur d'eau ou le débit.

CryoNet. Élément principal du réseau d'observation en surface de la Veille mondiale de la cryosphère (VMC).

Débit. Volume d'eau qui traverse une section transversale dans un cours d'eau (ou dans un canal) par unité de temps.

Décrue. Période de décroissance du débit, figurée par la branche descendante d'un hydrogramme depuis le maximum.

Durée de l'insolation. Période de temps totale, sur une journée, pendant laquelle l'éclairement énergétique direct est égal ou supérieur à la valeur de seuil de l'insolation (qui correspond à un éclairement énergétique solaire direct de 120 W m^{-2}).

Échelle limnimétrique. Échelle verticale graduée, fixée à un pieu ou à un ouvrage, sur laquelle on peut lire le niveau de l'eau.

Écoulement fluvial. Terme général désignant le mouvement de l'eau dans le lit d'un cours d'eau.

Enregistrement. Terme fréquemment employé en Amérique du Nord à la place de certification.

Exactitude. Étroitesse de la correspondance entre les résultats des mesures et les valeurs vraies des grandeurs mesurées ou calculées, en admettant que toutes les corrections possibles sont appliquées.

Gestion de la qualité. Activités coordonnées permettant d'orienter et de contrôler un organisme en matière de qualité.

Grappe CryoNet. Élément du réseau CryoNet constitué de deux stations coordonnées ou plus, dont l'une au moins doit être une station CryoNet ou bien une station contribuant à CryoNet avec une station fournissant des données météorologiques représentatives et qui, ensemble, répondent aux exigences requises d'une station CryoNet.

Hauteur d'eau. Voir **Niveau de l'eau**.

Heure réelle d'observation. a) Pour les observations synoptiques en surface, heure de lecture du baromètre; b) Pour les observations en altitude, heure à laquelle le ballon, le parachute ou la fusée sont effectivement lâchés ou lancés.

Heure standard d'observation (Heure standard). Heure spécifiée pour la réalisation des observations météorologiques:

a) Heures standard principales: 0000, 0600, 1200 et 1800 UTC;

b) Heures standard intermédiaires: 0300, 0900, 1500 et 2100 UTC;

c) Autres heures standard: 0100, 0200, 0400, 0500, 0700, 0800, 1000, 1100, 1300, 1400, 1600, 1700, 1900, 2000, 2200 et 2300 UTC.

Hydrogramme. Représentation graphique de la variation au cours du temps de certaines variables hydrologiques telles que niveau, débit, vitesse ou transport en suspension.

Incertitude. Estimation de l'intervalle de valeurs à l'intérieur duquel la valeur vraie a une probabilité donnée de se trouver.

Installation d'observation. Station/plate-forme d'observation.

Maintenance adaptative. Modification apportée à un instrument, un logiciel ou un autre produit après installation afin qu'il soit possible de continuer à l'utiliser malgré une modification ou l'évolution de l'environnement.

Message d'observation spéciale. Message d'observation établi en dehors des heures standard, chaque fois que des conditions particulières apparaissent ou que les conditions se modifient.

Méthode du bateau mobile. Méthode de jaugeage qui consiste à faire traverser le cours d'eau par un bateau, dans la section choisie pour le jaugeage, et à mesurer en continu la vitesse du courant, la profondeur et la distance parcourue.

Moulinet. Instrument servant à mesurer la vitesse de l'eau.

Moulinet à hélice. Moulinet dont le rotor est constitué par une hélice tournant autour d'un axe parallèle à l'écoulement.

Niveau de l'eau. Hauteur d'une surface d'eau libre au-dessus d'un plan de référence.

Objectifs de qualité des données. Définition du type, de la qualité et de la quantité de données primaires et de paramètres dérivés qui sont requis pour fournir des informations utiles à la prise de décisions.

Observation de la couche limite planétaire. Fait d'observer la couche limite planétaire.

Observation de radar météorologique. Voir *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I.

Observation de radar profileur de vent. Voir *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I.

Observation en altitude. Voir *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I.

Observation en surface, observation terrestre en surface, observation maritime en surface. Voir *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I.

Observation hydrologique. Mesurage direct ou évaluation d'une ou de plusieurs variables hydrologiques telles que la hauteur, le débit ou la température de l'eau.

Observation synoptique. Ensemble de base spécifié d'informations météorologiques recueillies à une heure standard d'observation.

Ouvrage de contrôle. Structure artificielle placée dans un cours d'eau, tel un déversoir bas ou un canal jaugeur, afin de stabiliser la relation hauteur-débit, surtout pour les faibles débits; ce type de structure est étalonné au moyen des mesures de la hauteur et du débit effectuées sur le terrain.

Prévision hydrologique. Estimation de l'occurrence et de l'intensité d'évènements hydrologiques futurs pour une période et une localisation déterminées.

Profileur de courant à effet Doppler (ADCP). Dispositif hydroacoustique servant à mesurer la vitesse de l'eau à différentes profondeurs dans une colonne au moyen de l'effet Doppler; la profondeur de l'eau est généralement mesurée simultanément.

Protection contre les inondations. Techniques visant à protéger des crues une zone inondable.

Qualité. Mesure dans laquelle un ensemble de caractéristiques intrinsèques satisfait à des exigences.

Relation hauteur-débit. Relation entre débit et hauteur pour une section d'un cours d'eau, qu'on peut exprimer sous forme d'une courbe, d'un tableau ou d'une équation.

Réseau rattaché à la Veille mondiale de la cryosphère (VMC). Réseau de stations mesurant au moins une variable de la cryosphère, contribuant à la VMC en plus du réseau CryoNet et des stations contribuant à CryoNet.

Réseau d'observation de base régional (ROBR). Réseau de stations/plates-formes d'observation en surface utilisées à des fins météorologiques, hydrologiques et connexes qui a été défini et adopté par le conseil régional concerné ou le Conseil exécutif de l'OMM ou encore par le Congrès météorologique mondial.

Réservoir. Emplacement naturel ou artificiel utilisé pour le stockage, la régularisation et le contrôle des ressources en eau.

Retransmission des données météorologiques d'aéronefs (AMDAR). Système de collecte automatisée de données météorologiques pour l'aviation à partir d'aéronefs.

Rive. a) Bourrelet bordant une rivière, habituellement afin de contenir l'écoulement à l'intérieur du périmètre mouillé du chenal. b) Portion de terrain bordant un cours d'eau située à gauche ou à droite en regardant l'aval.

Rivière. Cours d'eau important drainant naturellement un bassin.

Section transversale. Section du cours d'eau perpendiculaire à la direction principale de l'écoulement, limitée par la surface libre et le périmètre mouillé du cours d'eau ou du chenal.

Seuil (niveau) de confiance. Probabilité que l'intervalle de confiance contienne la valeur vraie.

Station automatique. Station d'observation où des instruments effectuent et transmettent des observations, le chiffrement des messages d'observation pour l'échange international étant fait soit directement à la station, soit dans une station de mise en forme

Station climatologique. Station dont les observations servent à des fins climatologiques.

Station climatologique de référence. Station climatologique dont les données doivent permettre de déterminer les tendances climatiques.

Note: À cet effet, il faut disposer de séries d'observations homogènes portant sur de longues périodes (au moins 30 ans), effectuées en des emplacements où des modifications du milieu dues aux activités de l'homme se sont rarement produites et ont peu de chance de se produire. Dans l'idéal, les relevés devraient porter sur une période assez longue pour permettre de déceler les changements séculaires du climat.

Station contribuant à CryoNet. Station de la VMC qui fournit des mesures utiles de la cryosphère, mais qui ne remplit pas toutes les exigences requises d'une station CryoNet.

Station côtière. Station d'observation située sur une côte et pouvant faire à la fois des observations terrestres en surface et des observations maritimes en surface.

Station CryoNet. Station de la VMC mesurant au moins une variable d'une composante de la cryosphère et satisfaisant à une série d'exigences définies.

Station de jaugeage. Site où sont faites régulièrement des mesures de niveau d'eau et/ou de débits.

Station de la Veille mondiale de la cryosphère (VMC). Station qui mesure et consigne une ou plusieurs variables d'une ou de plusieurs composantes de la cryosphère.

Station de météorologie agricole. Station qui fournit des données météorologiques à des fins agricoles et biologiques et qui effectue d'autres observations météorologiques au titre des programmes des centres de recherche en météorologie agricole et d'autres organisations intéressées.

Station de radiosondage. Station où sont effectuées, par des moyens électroniques, des observations en altitude de la pression atmosphérique, de la température et de l'humidité.

Station d'observation en altitude. Voir *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I.

Station du Réseau aérologique de référence du Système mondial d'observation du climat (GRUAN). Station d'observation en altitude faisant partie du réseau de stations chargées de fournir des relevés climatologiques à long terme de qualité supérieure et certifiées pour cette tâche.

Station du Réseau d'observation en altitude du Système mondial d'observation du climat (GUAN). Station d'observation en altitude faisant partie du réseau aérologique mondial de référence destiné à satisfaire les besoins du Système mondial d'observation du climat.

Station du Réseau d'observation en surface du Système mondial d'observation du climat (GSN). Station terrestre faisant partie du réseau de stations chargées de surveiller au niveau mondial la variabilité du climat au jour le jour et sur une grande échelle.

Station en mer. Station en mer réalisant des observations maritimes en surface. Les stations en mer comprennent les navires et les stations installées sur des plates-formes fixes ou dérivantes.

Note: Une station en mer peut aussi effectuer des observations au-dessous de la surface conformément aux dispositions réglementaires de la Commission océanographique intergouvernementale (COI).

Station en mer mobile. Station installée à bord d'un navire faisant route ou sur des glaces dérivantes.

Station hydrologique d'observation. Lieu où sont effectuées des observations hydrologiques ou des observations climatologiques à fins hydrologiques.

Station hydrométrique. Station où sont effectués des relevés sur un ou plusieurs éléments relatifs aux eaux des rivières, des lacs et des réservoirs, tels que la hauteur d'eau, le débit, le transport de sédiments et le dépôt de matériaux, la température et autres propriétés physiques ou chimiques de l'eau et les caractéristiques de la couverture de glace.

Station météorologique aéronautique. Station désignée pour effectuer des observations et établir des messages d'observation météorologique à l'usage de la navigation aérienne internationale.

Station météorologique d'aéronef. Voir *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I.

Station radar de profilage du vent. Voir *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I.

Station radar météorologique. Voir *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I.

Station radiométrique. Station où des observations du rayonnement sont effectuées.

a) Station radiométrique principale. Station radiométrique dont le programme d'observation comprend au moins l'enregistrement continu du rayonnement solaire global et du rayonnement du ciel ainsi que des mesures régulières du rayonnement solaire direct.

b) Station radiométrique ordinaire. Station radiométrique dont le programme d'observation comprend au moins l'enregistrement continu du rayonnement solaire global.

Station sur navire affecté à la recherche et à des projets spéciaux. Navire effectuant des missions à des fins de recherche scientifique ou de surveillance maritime, qui est recruté pour faire des observations météorologiques pendant ces missions.

Station terrestre d'observation en surface, station maritime d'observation en surface. Voir *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I.

Système d'observation coparrainé. Système d'observation dont une partie, mais non la totalité, des observations proviennent de l'OMM.

Téléphérique. Câble tendu en travers d'un cours d'eau au-dessus de l'eau, duquel pend un moulinet ou un autre appareil de mesure ou de prélèvement que l'on peut déplacer d'une rive à l'autre et positionner à des profondeurs déterminées.

Temps présent et passé. Description qualitative de phénomènes observables, au moment de l'observation ou pendant une période antérieure.

Note: Parmi les phénomènes observables à retenir qui se produisent dans l'atmosphère figurent les précipitations, les particules en suspension ou soulevées par le vent et d'autres phénomènes optiques ou électriques désignés, qui sont décrits dans l'*Atlas international des nuages: Manuel de l'observation des nuages et des autres météores* (OMM-N° 407), dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8) et, pour ce qui concerne les applications aéronautiques, dans le Volume II du *Règlement technique* (OMM-N° 49).

Traitement des données. Traitement auquel sont soumises des données d'observation pour les mettre sous une forme directement utilisable aux fins d'une application particulière.

Vérification. Démarche destinée à établir la véracité, l'exactitude ou la validité de quelque chose.

Vol de reconnaissance météorologique. Vol qu'accomplit spécialement un aéronef en vue d'effectuer des observations.

1. PRÉSENTATION DU SYSTEME MONDIAL INTEGRE DES SYSTEMES D'OBSERVATION DE L'OMM

1.1 OBJET ET PORTÉE

1.1.1 Le Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS) est un cadre au sein duquel sont réunis tous les systèmes d'observation de l'Organisation et les contributions de celle-ci aux systèmes d'observation coparrainés, à l'appui de l'ensemble des programmes et des activités de l'Organisation.

Note: Les systèmes d'observation coparrainés sont le Système mondial d'observation du climat (SMOC) et le Système mondial d'observation de l'océan (GOOS), qui relèvent de l'OMM, de la Commission océanographique intergouvernementale (COI) de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et du Conseil international des sciences.

1.1.2 Le WIGOS facilite l'emploi par les Membres de l'OMM d'observations issues de systèmes appartenant à des organisations et des programmes divers qui en assurent la gestion et l'exploitation.

1.1.3 Le but premier du WIGOS est de répondre aux besoins en constante évolution des Membres en matière d'observation.

1.1.4 L'interopérabilité (y compris la compatibilité des données) des systèmes d'observation qui composent le WIGOS est assurée par l'application commune de pratiques et procédures recommandées et de normes reconnues à l'échelle internationale. En outre, la compatibilité des données est favorisée par l'emploi de normes relatives à la représentation des données.

1.2 SYSTÈMES D'OBSERVATION COMPOSANT LE WIGOS

Le WIGOS réunit les systèmes d'observation suivants: le Système mondial d'observation (SMO) du Programme de la Veille météorologique mondiale (VMM), la composante Observation du Programme de la Veille de l'atmosphère globale (VAG), le Système d'observation hydrologique de l'OMM (SOHO) du Programme d'hydrologie et de mise en valeur des ressources en eau (PHRE) et la composante Observation de la Veille mondiale de la cryosphère (VMC), y compris leurs éléments terrestres et spatiaux.

Note: Les systèmes ci-dessus incluent tous les apports de l'OMM aux systèmes coparrainés, au Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC) et au Système mondial des systèmes d'observation de la Terre (GEOSS).

1.2.1 Système mondial d'observation relevant de la Veille météorologique mondiale

1.2.1.1 Le Système mondial d'observation (SMO) est un ensemble coordonné de réseaux, méthodes, techniques, installations et conventions permettant d'effectuer des observations à l'échelle du globe; il constitue l'un des éléments essentiels de la Veille météorologique mondiale.

1.2.1.2 Le SMO a pour but de fournir les observations météorologiques provenant de toutes les parties du globe dont les Membres ont besoin pour l'exploitation et la recherche, par le biais de l'ensemble des programmes mis en œuvre et coparrainés par l'OMM.

1.2.1.3 **Le SMO comprend deux sous-systèmes: a) le sous-système de surface, formé de réseaux régionaux de base et d'autres réseaux de stations et de plates-formes et b) le sous-système spatial, formé i) d'un segment spatial d'observation de la Terre, ii) d'un système au sol associé, pour la réception, la diffusion et la gestion des données et iii) d'un segment utilisateur.**

1.2.1.4 **Le Système mondial d'observation doit respecter les dispositions énoncées dans les sections 1, 2, 3, 4 et 5 du présent manuel.**

1.2.2 La composante Observation de la Veille de l'atmosphère globale

1.2.2.1 **La Veille de l'atmosphère globale (VAG) est un système coordonné de réseaux, méthodes, techniques, installations et conventions d'observation englobant les nombreuses activités de surveillance et évaluations scientifiques consacrées à l'étude de la composition chimique de l'atmosphère et des caractéristiques physiques qui s'y rapportent.**

Note: Le Programme de la VAG compte six grands domaines d'activité: l'ozone, les gaz à effet de serre, les gaz réactifs, les aérosols, le rayonnement ultraviolet et les dépôts atmosphériques totaux. Les stations de la VAG mesurent un ou plusieurs paramètres en relation avec ces domaines d'activité et peuvent en outre mesurer des variables auxiliaires telles que le rayonnement, les radionucléides et les polluants organiques persistants.

1.2.2.2 **Le but de la VAG est de fournir des données et autres informations concernant la composition chimique et les caractéristiques physiques de l'atmosphère à l'appui de multiples applications, comme le prescrit la section 6. Il s'agit ainsi de réduire les risques environnementaux que court la société, de respecter les prescriptions des conventions sur l'environnement, de renforcer la capacité de prévoir l'état du climat, le temps et la qualité de l'air et de contribuer à des évaluations scientifiques à l'appui de politiques environnementales.**

1.2.2.3 **La composante Observation de la VAG est un système de surface réunissant des réseaux d'observation de variables spécifiques, complété par des observations effectuées à partir de l'espace.**

1.2.2.4 **La composante Observation de la VAG est exploitée conformément aux dispositions énoncées dans les sections 1, 2, 3, 4 et 6 du présent manuel.**

1.2.3 Système d'observation hydrologique de l'OMM

1.2.3.1 **Le Système d'observation hydrologique de l'OMM (SOHO) est destiné à recueillir des observations hydrologiques.**

Note: La composition du SOHO sera indiquée dans une prochaine édition du Volume III – Hydrologie du *Règlement technique* (OMM-N° 49).

1.2.3.2 **D'autres éléments viendront s'ajouter à ce système, en fonction des résultats de l'étude continue des besoins (décrite dans la section 2.2.4 et dans l'appendice 2.3) à l'échelle nationale, régionale et mondiale.**

1.2.3.3 **Le but du SOHO est de fournir un cadre axé sur les services et totalement compatible avec le Système d'information de l'OMM (SIO) et établissant un lien entre les fournisseurs de données hydrologiques et les utilisateurs grâce à un système d'information hydrologique assurant les fonctions d'enregistrement des données, de recherche des données et d'accès aux données.**

1.2.3.4 **Les Membres qui fournissent des observations hydrologiques par l'entremise du SOHO se conforment aux dispositions énoncées dans les sections 1, 2, 3, 4 et 7 du présent manuel.**

Note: Le Volume III du *Règlement technique* (OMM-N° 49), le Volume I du *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168), le Volume I du *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044) et le *Manuel sur la prévision et l'annonce des crues* (OMM-N° 1072) donnent les informations voulues sur l'exploitation des stations hydrologiques dans le respect des normes prescrites.

1.2.4 La composante Observation de la Veille mondiale de la cryosphère

1.2.4.1 **La composante Observation de la VMC est un système coordonné de stations et plates-formes, méthodes, techniques, installations et conventions d'observation englobant les activités de surveillance et l'évaluation scientifique connexe de la cryosphère.**

1.2.4.2 **Le but de la composante Observation de la VMC est de fournir des observations et autres informations relatives à la cryosphère, de l'échelle locale à l'échelle mondiale, et de mieux comprendre son comportement, ses interactions avec les autres composantes du système Terre et ses impacts sur la société.**

1.2.4.3 Le réseau d'observation en surface de la VMC et son réseau de base, CryoNet, devraient permettre d'assurer la normalisation et la coordination des observations de la cryosphère entre les programmes et les réseaux existants selon les meilleures pratiques de la VMC.

Notes: En remplissant ce rôle, le réseau d'observation en surface de la VMC facilitera l'incorporation des observations de la cryosphère dans des produits et services de données partagées.

1.2.4.4 **Les Membres réalisant des observations de la cryosphère doivent se conformer aux dispositions énoncées dans les sections 1, 2, 3, 4 et 8 du présent manuel.**

1.3 GOUVERNANCE ET GESTION

1.3.1 Mise en œuvre et exploitation du WIGOS

1.3.1.1 **Les Membres se chargent de toutes les activités relatives à la mise en œuvre et à l'exploitation du WIGOS sur leur territoire national.**

1.3.1.2 Les Membres devraient, dans la mesure du possible, mettre en œuvre et exploiter le WIGOS au moyen des ressources nationales, mais, en cas de besoin et si une demande est présentée dans ce sens, une assistance partielle peut être fournie par:

a) Le Programme de coopération volontaire (PCV) de l'OMM;

b) Divers accords et dispositifs bilatéraux ou multilatéraux, notamment le Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), auquel il convient de recourir dans toute la mesure possible.

1.3.1.3 Les Membres devraient participer sur une base volontaire à la mise en œuvre et à l'exploitation du WIGOS dans les régions situées hors des limites territoriales des pays (espace extra-atmosphérique, océans, Antarctique, etc.), s'ils le désirent et s'ils sont en mesure d'y contribuer en fournissant des installations et des services, que ce soit à titre individuel ou collectif.

1.3.2 Gestion de la qualité au sein du WIGOS

Notes:

1. Au sein du Cadre de référence de l'OMM pour la gestion de la qualité, le WIGOS définit les pratiques et procédures relatives à la qualité des observations et des métadonnées correspondantes qui doivent être adoptées par les Membres lorsqu'ils se dotent d'un système de gestion de la qualité pour la diffusion des données d'observation météorologiques, hydrologiques, climatologiques et environnementales.
2. Les dispositions relatives à la gestion de la qualité au sein du WIGOS sont exposées en détail dans la section 2.6.

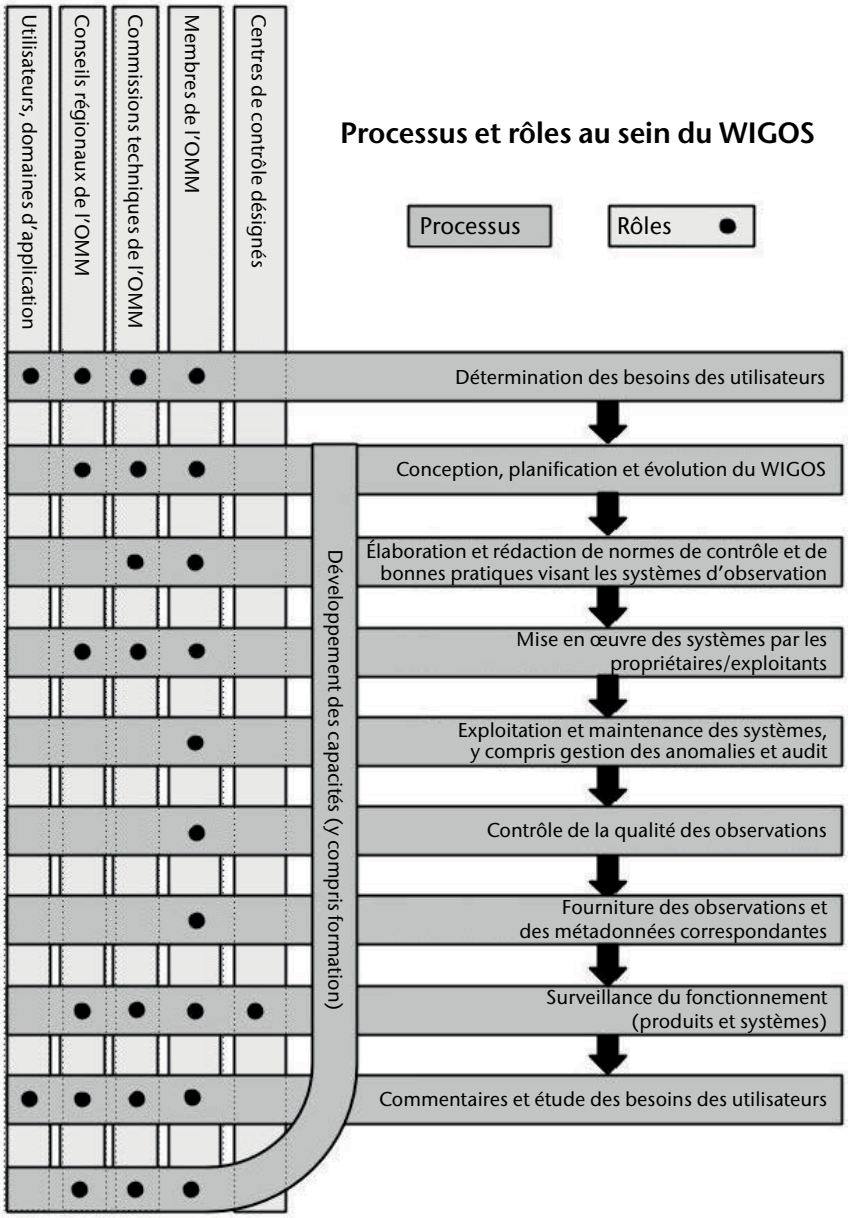
1.3.3 Processus de haut niveau relatifs au WIGOS

Les Membres devraient gérer le WIGOS selon une approche fondée sur les processus, comme le décrit le supplément 1.1.

SUPPLÉMENT 1.1. PROCESSUS DE HAUT NIVEAU RELATIFS AU WIGOS

Nombre d'activités relevant du WIGOS peuvent être représentées sous la forme d'une série de processus de haut niveau.

Les processus (rectangles horizontaux), les instances participantes (colonnes) et les instances intervenant au premier chef dans chaque processus (cercles noirs) sont présentés dans la figure ci-après. L'interaction et la succession des processus sont en réalité plus complexes que ne le suggèrent les flèches – le cas extrême étant le développement des capacités (dont la formation), qui n'apparaît pas comme l'une des étapes parce qu'il alimente, de manière non négligeable, la plupart des autres processus.


Processus et rôles au sein du WIGOS
Processus
Rôles
Utilisateurs, domaines d'application
Conseils régionaux de l'OMM
Commissions techniques de l'OMM
Membres de l'OMM
Centres de contrôle désignés
Détermination des besoins des utilisateurs
Conception, planification et évolution du WIGOS
Élaboration et rédaction de normes de contrôle et de bonnes pratiques visant les systèmes d'observation
Mise en œuvre des systèmes par les propriétaires/exploitants
Exploitation et maintenance des systèmes, y compris gestion des anomalies et audit
Contrôle de la qualité des observations
Fourniture des observations et des métadonnées correspondantes
Surveillance du fonctionnement (produits et systèmes)
Commentaires et étude des besoins des utilisateurs
Développement des capacités (y compris formation)

Processus de haut niveau relatifs au WIGOS

Les Membres exécutent ces processus selon divers modes de collaboration:

- Utilisateurs dans les domaines d'application: Les Membres collaborent en fournissant de façon sélective des experts et des informations;

- Conseils régionaux de l'OMM: Les Membres collaborent au sein de groupes formés sur une base géographique et en fournissant de façon sélective des experts pour les équipes régionales;

- Commissions techniques de l'OMM: Les Membres collaborent en fournissant de façon sélective des experts techniques pour les équipes mondiales;

- En leur qualité d'exploitants et de gestionnaires des différents systèmes d'observation, les Membres exécutent directement le ou les processus correspondants au sein du WIGOS.

- Centres de contrôle du fonctionnement désignés par l'OMM (y compris les centres principaux et les centres de surveillance): Les Membres, en groupe ou séparément, exploitent un centre de l'OMM chargé de contrôler le fonctionnement.

Pour ce qui est des processus qu'exécutent le Secrétariat ou diverses instances financées par les programmes de l'OMM, la collaboration est instaurée par le biais du fonctionnement global de l'Organisation.

La correspondance entre les processus de haut niveau relatifs au WIGOS et le contenu des textes réglementaires est indiquée ci-après: les normes et les pratiques et procédures recommandées applicables à chaque processus sont exposées comme suit dans la section 2:

- Détermination des besoins des utilisateurs: 2.1 et 2.2;

- Conception, planification et évolution du WIGOS: 2.2;

- Élaboration et publication de normes et de recommandations touchant les systèmes d'observation: 2.3;

- Mise en œuvre des systèmes par les propriétaires et les exploitants: 2.3 et 2.4;

- Exploitation et maintenance des systèmes d'observation, y compris gestion des anomalies et audit: 2.4;

- Contrôle de la qualité des observations: 2.4 et 2.6;

- Fourniture des observations et des métadonnées correspondantes: 2.4 et 2.5;

- Surveillance du fonctionnement: 2.4 et 2.6;

- Retours d'information et étude des besoins des utilisateurs: 2.2.4, 2.6.3.5 et appendice 2.3;

- Développement des capacités (y compris formation): 2.7.

2. ATTRIBUTS COMMUNS DES COMPOSANTES DU WIGOS

2.1 BESOINS DES UTILISATEURS

2.1.1 Les Membres doivent prendre des dispositions pour recueillir, consigner, étudier, actualiser et faire connaître les besoins des utilisateurs en matière d'observations.

2.1.2 Les Membres doivent faire en sorte que les besoins des utilisateurs en matière d'observations, dans chacun des domaines d'application de l'OMM, soient transmis aux responsables de l'étude continue des besoins décrite dans la section 2.2.4 et l'appendice 2.3.

2.2 CONCEPTION, PLANIFICATION ET ÉVOLUTION

2.2.1 Dispositions générales

2.2.1.1 Les Membres doivent concevoir le WIGOS de telle sorte qu'il forme un système souple et évolutif, susceptible d'être amélioré en permanence.

Note: L'évolution des systèmes d'observation composant le WIGOS est, entre autres, conditionnée par le rapport coût-efficacité et les progrès de la science et des techniques, par les nouveaux besoins et les nouvelles exigences de l'OMM, des programmes coparrainés par l'OMM et des organisations internationales partenaires à l'échelon national, régional et mondial, et par la capacité qu'ont les Membres de mettre en œuvre des systèmes d'observation. Il est important, avant d'apporter quelque changement que ce soit, d'en mesurer l'impact sur l'ensemble des utilisateurs.

2.2.1.2 Les Membres planifient et exploitent leurs réseaux de manière durable et fiable en respectant les normes, en suivant les pratiques et procédures recommandées et en utilisant les outils relatifs au WIGOS.

Note: Il est recommandé d'assurer la viabilité sur une période de dix ans au moins; il faut pour cela accorder suffisamment d'attention à l'exploitation et à la maintenance après l'entrée en service du réseau.

2.2.2 Principes régissant la conception et la planification d'un réseau de systèmes d'observation

2.2.2.1 *Principes régissant la conception d'un réseau d'observation*

2.2.2.1.1 Les Membres devraient observer les principes exposés dans l'appendice 2.1 de la présente section lorsqu'ils conçoivent et développent leur réseau de systèmes d'observation.

2.2.2.1.2 Les Membres devraient réaliser des études de conception qui intègrent les questions d'ordre national, régional et mondial touchant à l'assortiment abordable et optimal de composantes pour satisfaire au mieux les exigences en matière d'observations.

2.2.2.2 *Principes régissant la surveillance du climat par le SMOC*

Les Membres qui conçoivent et exploitent des systèmes d'observation pour la surveillance du climat devraient observer les principes énoncés dans l'appendice 2.2.

Note: Cinquante-quatre variables climatologiques essentielles ont été recensées aux fins du Système mondial d'observation du climat et sont nécessaires pour appuyer les travaux de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Ces variables concernent les domaines atmosphérique, océanique et terrestre, et leur observation systématique est possible

sur les plans technique et économique. On trouvera de plus amples informations sur les variables climatologiques essentielles dans la publication intitulée *Le Système mondial d'observation à des fins climatologiques: besoins relatifs à la mise en œuvre* (SMOC-200).

2.2.2.3 ***Observations dans des circonstances particulières***

Les Membres devraient exploiter leurs systèmes d'observation de sorte que ceux-ci puissent s'adapter et satisfaire aux besoins spéciaux qui découlent de circonstances particulières.

Note: Plusieurs domaines d'application de l'OMM nécessitent des observations spéciales dans des circonstances particulières. Le supplément 2.1 apporte des précisions supplémentaires sur les besoins découlant de plusieurs circonstances particulières. On trouvera aussi des dispositions relatives aux balayages rapides par satellite et autres observations spéciales dans les sections ci-après du présent manuel.

2.2.3 Perspective d'avenir du WIGOS

Les Membres doivent tenir compte de la Perspective d'avenir du WIGOS à l'horizon 2040 lorsqu'ils planifient l'évolution de leurs réseaux d'observation.

Notes:

1. La «Perspective d'avenir du WIGOS à l'horizon 2040» présente les objectifs de haut niveau devant guider l'évolution du WIGOS au cours des décennies à venir. Elle est mise à jour à intervalle de plusieurs années (en général tous les dix ans).
2. La Perspective d'avenir du WIGOS à l'horizon 2040 peut être consultée à l'adresse suivante: https://community.wmo.int/vision2040.

2.2.4 Étude continue des besoins

Les Membres doivent contribuer, directement ou par la participation de leurs experts aux travaux des conseils régionaux et des commissions techniques, à l'étude continue des besoins et aider les correspondants désignés pour chaque domaine d'application à s'acquitter de leurs tâches dans le cadre de ce processus.

Note: L'appendice 2.3 contient de plus amples informations sur le processus d'étude continue des besoins.

2.2.5 Études d'impact des observations

2.2.5.1 Les Membres, séparément ou regroupés au sein des régions, devraient réaliser des études d'impact des observations ainsi que des évaluations scientifiques apparentées, ou participer à ce genre d'initiatives, en vue d'analyser les questions relatives à la conception des réseaux du WIGOS.

2.2.5.2 Les Membres devraient fournir des experts pour faire la synthèse des résultats des études d'impact et pour formuler des recommandations quant à la combinaison de systèmes d'observation qui comblerait le mieux les lacunes relevées grâce au processus d'étude continue des besoins.

Note: Les expériences relatives aux systèmes d'observation, les expériences de simulation des systèmes d'observation, les études de sensibilité des prévisions aux observations et d'autres moyens sont utilisés pour mesurer l'incidence des différents systèmes d'observation sur les analyses et les produits des modèles de prévision numérique du temps, d'où leur intérêt et l'urgence relative de les intégrer ou de les conserver pour ces différents domaines d'application.

2.2.6 Évolution des systèmes d'observation composant le WIGOS

2.2.6.1 Les Membres devraient planifier et gérer leurs systèmes d'observation en suivant les plans publiés par l'OMM sur l'évolution des systèmes d'observation composant le WIGOS.

Notes:

1. La planification et la coordination de l'évolution des systèmes d'observation composant le WIGOS relèvent du Conseil exécutif; les Membres exécutent les tâches correspondantes, séparément et par l'entremise des conseils régionaux, des commissions techniques et des organes de direction des systèmes d'observation coparrainés par l'OMM.
2. Le plan d'évolution actuel des systèmes d'observation composant le WIGOS établi par l'OMM a été publié sous le titre *Plan d'action pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation* (Rapport technique du WIGOS N° 2013-4). Il contient des orientations et des recommandations à l'intention des Membres, des commissions techniques, des conseils régionaux, des opérateurs de satellites et des autres parties prenantes afin de favoriser une évolution rationnelle des systèmes d'observation de l'OMM et de répondre ainsi de façon intégrée aux besoins des programmes mis en œuvre ou parrainés par l'OMM.
3. Le plan d'évolution des systèmes d'observation du WIGOS établi par l'OMM est régulièrement actualisé et de nouvelles versions sont publiées à intervalle de plusieurs années (en général tous les dix ans), à la lumière de la perspective d'avenir des systèmes d'observation composant le WIGOS et des avis formulés par les commissions techniques, les conseils régionaux, les responsables des systèmes d'observation concernés et intéressés qui sont coparrainés par l'OMM et les experts internationaux des différents domaines d'application.

2.2.6.2 **Les Membres doivent coordonner les activités qui sont conduites par les organismes présents sur leur territoire, notamment les Services météorologiques et hydrologiques nationaux (SMHN), les universités, les instituts de recherche, les ministères de l'environnement, les milieux océanographiques et les instances concernées, pour donner suite aux plans établis par l'OMM pour l'évolution des systèmes d'observation du WIGOS.**

2.2.6.3 Les Membres dont le territoire est restreint et qui sont proches sur le plan géographique ou qui ont déjà établi des relations de travail multilatérales devraient envisager d'adopter, pour la planification des systèmes d'observation composant le WIGOS, une approche sous-régionale ou transfrontière (bassin fluvial), en plus d'une approche nationale.

2.2.6.4 Dans ce cas, les Membres concernés devraient collaborer étroitement à l'élaboration d'études sous-régionales ou transfrontières sur les besoins, qui serviront de base à la planification détaillée à cette échelle.

2.2.7 Suivi de l'évolution des systèmes d'observation composant le WIGOS

Les Membres devraient contribuer au suivi de l'évolution des systèmes d'observation qui composent le WIGOS en transmettant chaque année un rapport d'activité par le biais des correspondants nationaux désignés.

Note: La Commission des observations, des infrastructures et des systèmes d'information (INFCOM), avec le concours de la Commission des services et applications se rapportant au temps, au climat, à l'eau et à l'environnement (SERCOM) et du Conseil de la recherche, des conseils régionaux et des programmes coparrainés, analyse régulièrement les progrès accomplis en ce qui concerne l'évolution des systèmes d'observation composant le WIGOS et donne aux Membres de nouvelles orientations concernant cette évolution.

2.3 INSTRUMENTS ET MÉTHODES D'OBSERVATION

2.3.1 Exigences générales

Note: On trouvera des informations détaillées dans le Volume III du *Règlement technique* (OMM-N° 49), le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), et le Volume I du *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168).

2.3.1.1 Les Membres doivent veiller à ce que les observations puissent être rapportées aux normes du Système international d'unités (SI), quand elles existent.

Notes:
1. La traçabilité par rapport aux normes du SI exige des efforts concertés pour accroître ou améliorer le respect de ces normes.
2. Il est également souhaitable de veiller à ce que les métadonnées correspondantes puissent être rapportées au SI.

2.3.1.2 Les Membres doivent faire usage d'instruments et de capteurs convenablement étalonnés qui fournissent des observations dont l'incertitude de mesure est au minimum conforme aux exigences prescrites, y compris pour ce qui concerne les technologies émergentes.

Notes:
1. L'incertitude de mesurage réalisable est spécifiée dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 1, 1.6.4.2 et annexe 1.A.
2. Il arrive que le système ne puisse satisfaire parfaitement aux exigences prescrites à cause de facteurs liés aux opérations, aux moyens financiers, à l'environnement et aux instruments; les incertitudes réalisables et raisonnables qui, dans certains cas, pourraient ne pas correspondre aux règles établies sont énumérées dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, Annexe 1.A (voir colonne «Incertitude de mesurage réalisable»).
3. La stratégie d'assurance de la traçabilité, qui est décrite dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, annexe 1.B, fournit des orientations supplémentaires.

2.3.1.3 Les Membres devraient décrire l'incertitude propre aux observations et aux métadonnées qui s'y rapportent de la manière prescrite dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 1, 1.6.

Notes:
1. Le texte correspondant du *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 1, section 1.6 fera l'objet d'un appendice dans une prochaine édition du présent manuel.
2. La définition de l'incertitude de mesure donnée dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 1, section 1.6 est conforme aux normes internationales approuvées par le Comité international des poids et mesures (CIPM).
3. La chaîne de traçabilité au sein du Programme de la VAG est définie dans le *Plan de mise en œuvre de la Veille de l'atmosphère globale pour la période 2016–2023* (rapport N° 228 de la VAG).

2.3.1.4 Les Membres devraient adopter les définitions et les règles de calcul des observations dérivées qui figurent dans le Règlement technique de l'OMM.

Notes:
1. D'autres méthodes décrites ou mentionnées dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8) et le Volume I du *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168) pourraient également être envisagées.
2. Ces dérivations peuvent prendre une multitude de formes, par exemple un traitement statistique de valeurs moyennes ou lissées, ou un algorithme multivarié pour déterminer le débit.
3. Le texte correspondant du *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8) fera l'objet d'un appendice dans une édition ultérieure du présent manuel.

2.4 EXPLOITATION

2.4.1 Exigences générales

Note: Les dispositions du *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I, partie I, paragraphe 2.4.1.1, s'appliquent.

2.4.1.1 Les stations et les plates-formes d'observation de l'OMM doivent être identifiées par un identifiant unique de station du WIGOS.

Note: La structure des identifiants des stations du WIGOS est décrite dans le supplément 2.2.

2.4.1.2 Les Membres doivent attribuer des identifiants de station du WIGOS aux stations et plates-formes d'observation situées dans leur zone de responsabilité géographique qui contribuent à un programme de l'OMM ou un programme coparrainé. Ils doivent s'assurer qu'aucun identifiant de station du WIGOS n'est attribué à plus d'une station.

Notes:

1. Les Membres peuvent attribuer des identifiants de station du WIGOS aux stations et plates-formes d'observation situées dans leur zone de responsabilité géographique qui ne contribuent pas à un programme de l'OMM ou un programme coparrainé, dès lors que l'exploitant s'est engagé à fournir et à tenir à jour des métadonnées du WIGOS.
2. Pour les stations maritimes d'observation en surface ou les stations en mer qui contribuent au Système mondial d'observation de l'océan (GOOS) coparrainé, OceanOPS (anciennement JCOMMOPS) est habilité à attribuer, sur demande, des identifiants de stations du WIGOS au nom des Membres.
3. Conformément à la réglementation du Système du Traité sur l'Antarctique, les Membres sont autorisés à émettre des identifiants de station du WIGOS pour les stations/plates-formes qu'ils exploitent en Antarctique.

2.4.1.3 Avant d'émettre un identifiant de station du WIGOS, les Membres devraient s'assurer que l'exploitant de la station ou plate-forme concernée s'est engagé à fournir et à tenir à jour des métadonnées du WIGOS concernant cette station ou plate-forme.

Notes:

1. Un identifiant de station du WIGOS peut être délivré par une entité à laquelle ont été délégués des pouvoirs (voir la liste dans le supplément 2.2), ci-après dénommée «l'émetteur d'identifiants», pour les stations d'observation qui contribuent à un programme de l'OMM ou à un programme coparrainé au nom des Membres dans les circonstances suivantes (les procédures pertinentes sont décrites dans le *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165)):
   1.1. Lorsqu'un identifiant de station du WIGOS est nécessaire pour qu'une station ou une plate-forme puisse contribuer à un programme de l'OMM ou un programme coparrainé et qu'aucun Membre n'est en mesure d'en attribuer un), le Secrétaire général peut attribuer un identifiant de station WIGOS pour cette station ou plate-forme en utilisant le numéro d'émetteur qui lui a été assigné, dès lors que l'exploitant de celle-ci s'est engagé à:
      a) Fournir des métadonnées du WIGOS;
      b) Se conformer aux dispositions pertinentes du Règlement technique.
   1.2. Lorsqu'un identifiant de station du WIGOS est nécessaire pour qu'une station ou une plate-forme puisse contribuer à un programme de l'OMM ou un programme coparrainé et qu'un Membre n'est pas en mesure d'en attribuer un, l'émetteur d'identifiants attribue un identifiant WIGOS à cette station ou plate-forme dès lors que l'exploitant de celle-ci s'est engagé à:
      a) Fournir des métadonnées du WIGOS;
      b) Se conformer aux dispositions pertinentes du Règlement technique.
   1.3. Lorsque l'exploitant d'une station ou d'une plate-forme qui contribue à un programme de l'OMM ou à un programme coparrainé demande un identifiant de station du WIGOS et que le Membre concerné n'en a pas attribué ni n'a donné de raison valable à ce sujet, l'émetteur d'identifiants attribue un identifiant à cette station ou plate-forme dès lors que l'exploitant de celle-ci s'est engagé à:
      a) Fournir des métadonnées du WIGOS;
      b) Se conformer aux dispositions pertinentes du Règlement technique.
2. Dans tous les cas 1.1 à 1.3 susmentionnés, où un identifiant de station du WIGOS est attribué par une instance qui n'est pas le Représentant permanent auprès de l'OMM du pays ou du territoire dans lequel est exploitée la station, le Secrétaire général en informe par écrit le Représentant permanent du Membre concerné et lui accorde un délai d'au moins 30 jours pour s'opposer à l'attribution, s'il juge qu'il existe des raisons valables pour ce faire.

2.4.1.4 **Les Membres doivent communiquer à l'OMM les métadonnées actualisées chaque fois qu'ils attribuent un nouvel identifiant de station du WIGOS.**

2.4.1.5 **Les Membres doivent exploiter leurs systèmes d'observation en faisant usage d'instruments convenablement étalonnés et en utilisant des techniques d'observation et de mesure adéquates.**

Notes:

1. On trouvera des indications précises sur les pratiques relatives aux instruments et aux systèmes d'observation météorologiques dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8).
2. On trouvera des indications précises sur les pratiques relatives aux instruments et aux systèmes d'observation hydrologiques dans le Volume I du *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168), le *Manuel sur la prévision et l'annonce des crues* (OMM-N° 1072) et le Volume I du *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044).
3. On trouvera des indications précises sur les pratiques relatives aux instruments et aux systèmes d'observation de la Veille de l'atmosphère globale dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8) et les directives sur les mesures dans les rapports de la Veille de l'atmosphère globale.

2.4.1.6 Les Membres devraient tenir compte des exigences sur le plan de l'incertitude, du délai de fourniture, de la résolution temporelle et spatiale et de la couverture qui découlent du processus d'étude continue des besoins décrit à la section 2.2.4 et conformément aux informations détaillées qui figurent dans d'autres sections, selon qu'il convient.

2.4.1.7 **Les Membres doivent s'assurer que des consignes de sécurité adéquates sont définies, consignées par écrit et mises en application pour l'ensemble de leurs activités.**

Note: Les consignes et les procédures de sécurité ont pour objet de garantir le bien-être des membres du personnel tout en favorisant l'efficacité générale des SMHN dans le respect de la législation, de la réglementation et des prescriptions nationales en matière de santé et de sécurité au travail.

2.4.2 Pratiques relatives aux observations

Les Membres devraient veiller à ce que les pratiques suivies en ce qui concerne les observations répondent aux besoins des utilisateurs en la matière.

Note: Ces pratiques englobent l'exploitation des stations, les pratiques et procédures de traitement des données, les règles de calcul suivies, la description des pratiques en matière d'étalonnage et les métadonnées associées.

2.4.3 Contrôle de la qualité

2.4.3.1 **Les Membres doivent veiller à procéder au contrôle de la qualité des observations provenant de leurs systèmes d'observation du WIGOS.**

2.4.3.2 **Les Membres doivent faire en sorte que la qualité soit contrôlée en temps réel, avant l'échange des observations par le biais du Système d'information de l'OMM.**

Notes:

1. Le contrôle de la qualité des observations consiste à examiner les données au niveau des stations et des centres de données de façon à corriger ou signaler d'éventuelles erreurs. Un système de contrôle de la qualité devrait permettre de remonter jusqu'à la source des observations pour les vérifier et éviter la répétition des erreurs. Le contrôle s'effectue en temps réel, mais il produit aussi ses effets en différé. La qualité des observations dépend des modalités de contrôle appliquées lors de l'acquisition et du traitement des observations et lors de l'établissement des messages, le but étant d'éliminer les principales sources d'erreur et de parvenir au plus haut degré d'exactitude possible afin que les observations puissent être utilisées dans des conditions optimales par tous ceux qui sont appelés à en faire usage.
2. La qualité est également contrôlée en temps réel au sein du Système mondial de traitement des données et de prévision, avant que les observations météorologiques et climatologiques ne fassent l'objet d'un traitement (c'est-à-dire analyse et prévision objectives).
3. Le *Guide du Système mondial de traitement des données* (OMM-N° 305) donne des indications plus précises.

4. Le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie VI, et le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume III, chapitre 1, 1.5, et Volume V, chapitre 1, 1.7, donnent des indications sur le contrôle de la qualité des observations en surface.
5. Les pratiques et procédures recommandées pour le contrôle de la qualité des observations d'aéronefs et les spécifications relatives aux procédures de contrôle de la qualité à bord figurent dans les appendices A et B du *Guide to Aircraft-based Observations* (WMO-No. 1200) et dans le chapitre 3 du rapport N° 115 de la série consacrée aux instruments et aux méthodes d'observation, intitulé *AMDAR Onboard Software Functional Requirements Specification*.
6. Les pratiques et procédures recommandées pour le contrôle de la qualité des observations hydrologiques sont décrites dans le chapitre 6 du *Manuel sur la prévision et l'annonce des crues* (OMM-N° 1072) et dans le Volume I du *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168).
7. Les pratiques et procédures recommandées pour le contrôle de la qualité des observations pour les besoins de la VAG sont exposées dans les directives de mesure, par le biais des objectifs de qualité des données figurant dans la rubrique *GAW Programme Reports* à l'adresse https://community.wmo.int/gaw-reports.

2.4.3.3 Les Membres qui ne sont pas en mesure de suivre ces normes devraient conclure un accord avec un centre météorologique régional ou un centre météorologique mondial qui se chargera d'exécuter le contrôle de la qualité nécessaire.

2.4.3.4 **Les Membres doivent également procéder au contrôle de la qualité des observations en différé, avant que les données ne soient transmises pour archivage.**

2.4.3.5 Les Membres devraient définir des processus adéquats en matière de contrôle de la qualité et les appliquer.

Notes:
1. Les processus de contrôle de la qualité comprennent (entre autres) a) la validation, b) la mise au net et c) la surveillance.
2. On trouvera de plus amples indications dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), le *Guide des pratiques climatologiques* (OMM-N° 100), le Volume I du *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168) et la partie VI du *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488).

2.4.4 Transmission des données et des métadonnées

Note: Les Membres doivent présenter les métadonnées du WIGOS mises à jour et les diffuser de la manière prescrite à la section 2.5.2.

2.4.4.1 **Les Membres doivent présenter les observations et les diffuser en temps réel via le Système d'information de l'OMM (SIO) selon les formats normalisés qui sont spécifiés dans les Volumes *I.1*, *I.2* et *I.3* du *Manuel des codes* (OMM-N° 306).**

Note: Cette disposition s'applique aussi aux métadonnées correspondantes fournies en temps réel lorsqu'elles font partie du format normalisé.

2.4.4.2 **Les Membres doivent utiliser le Système international d'unités.**

Notes:
1. On trouvera de plus amples informations à l'adresse suivante: www.bipm.org/fr/measurement-units/.
2. Des indications détaillées sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 1, 1.5.

2.4.4.3 **Pour procéder à l'observation et au compte rendu de la pression atmosphérique à des fins météorologiques, les Membres doivent utiliser l'hectopascal (hPa) comme unité.**

2.4.4.4 **Pour procéder à l'observation et au compte rendu de la température de l'air à des fins météorologiques, les Membres doivent utiliser le degré Celsius comme unité.**

2.4.4.5 **Dans le cas d'observations de la VAG, les Membres présentent les observations et les diffusent dans les formats normalisés qui sont conseillés par les centres mondiaux de données, conformément aux dispositions énoncées au chapitre 6.**

2.4.4.6 **Les Membres doivent consigner, conserver et archiver toutes les observations qu'ils diffusent au niveau international.**

Note: L'archivage permanent des observations est important pour s'assurer que la qualité des données et des métadonnées et le contenu informatif ne s'altèrent pas.

2.4.4.7 Les Membres devraient consigner et conserver toutes les données de niveau I lorsqu'ils diffusent les observations au niveau international.

2.4.5 Gestion des incidents

2.4.5.1 Les Membres devraient se doter d'un dispositif de gestion des incidents permettant de déceler, consigner et analyser tout incident, d'en déterminer la nature et d'y réagir, afin de rétablir dans les plus brefs délais le fonctionnement normal des systèmes d'observation, de minimiser les impacts négatifs et de prévenir la répétition du problème.

2.4.5.2 **Les Membres doivent adopter des procédures pour déceler et analyser le plus tôt possible les problèmes liés aux systèmes et les erreurs humaines et pour y réagir sans tarder.**

Notes:
1. Certains incidents tels que les problèmes internes propres aux systèmes d'observation sont détectés automatiquement et signalés sans délai aux destinataires internationaux des données d'observation. D'autres incidents sont décelés avec un certain retard ou à l'occasion de vérifications périodiques et sont signalés en conséquence.
2. La détection automatique des incidents s'effectue au moyen de dispositifs de test intégrés ou de systèmes de contrôle externes.
3. Un système centralisé peut être utile pour surveiller le fonctionnement et l'état des systèmes et des réseaux de stations météorologiques automatiques.

2.4.5.3 Les Membres devraient consigner et analyser les incidents comme il convient.

2.4.5.4 Les Membres devraient communiquer en temps réel des informations sur les incidents, selon la marche à suivre indiquée à la section 2.5.

Note: Cette notification en temps réel n'est possible que s'il existe un format de l'OMM prévu à cet effet.

2.4.5.5 Les Membres devraient réagir aux incidents qui se produisent au moyen de la fonction de gestion des incidents du WIGOS.

Notes:
1. La fonction de gestion des incidents du WIGOS doit être assurée par les centres mondiaux désignés et les centres régionaux du WIGOS.
2. Le Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS est décrit dans le supplément 2.4.
3. De nouveaux éléments d'orientation concernant le Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS sont fournis par le *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165).

2.4.5.6 Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations au niveau international devraient signaler aux destinataires internationaux des données d'observation tout incident majeur qu'ils détectent et les informer de la résolution du problème.

2.4.6 **Gestion des changements**

2.4.6.1 Les Membres devraient planifier et gérer avec soin les changements apportés, afin de garantir la continuité et la cohérence des observations, et consigner toute modification liée aux systèmes d'observation.

Notes:
1. Cette exigence vaut pour toute modification d'un système d'observation, y compris celles visant une station ou un programme d'observation, des instruments, des méthodes d'observation, etc.
2. En cas de modification, les métadonnées doivent être actualisées, conformément aux indications de la section 2.5.

2.4.6.2 Lorsque des modifications sont apportées aux systèmes d'observation, les Membres devraient en informer à l'avance les parties prenantes et les utilisateurs des données d'observation aux niveaux national et international.

Notes:
1. Il convient notamment d'indiquer les répercussions escomptées, la période au cours de laquelle la modification sera apportée et, surtout, le moment où la modification sera achevée.
2. Parmi les changements consignés doivent figurer la nature et les caractéristiques de la modification, la date et l'heure de mise en œuvre et les motifs de cette modification.

2.4.6.3 Lorsque d'importants changements sont apportés aux instruments ou aux méthodes d'observation qui sont utilisés ou à l'endroit où sont effectuées les observations, les Membres devraient assurer un fonctionnement en parallèle de l'ancien et du nouveau systèmes durant une période assez longue (pour mesurer toutes les conditions climatiques attendues), de manière à déterminer les biais, les incohérences et les manques d'homogénéité éventuels.

2.4.7 **Maintenance**

2.4.7.1 **Les Membres doivent s'assurer que chaque système d'observation fait l'objet d'une maintenance rigoureuse.**

2.4.7.2 **Les Membres doivent procéder régulièrement à la maintenance préventive de leurs systèmes d'observation, y compris les instruments.**

Notes:
1. Une maintenance préventive soigneusement planifiée de l'ensemble des composantes du système est recommandée afin de minimiser les mesures correctives et d'accroître la fiabilité du fonctionnement du système d'observation.
2. Pour réduire au minimum la perturbation des services offerts aux utilisateurs, les Membres peuvent les prévenir à l'avance et avoir un échange de vues sur un calendrier approprié.

2.4.7.3 **Les Membres doivent déterminer la fréquence et le calendrier de la maintenance préventive selon le type de système d'observation visé, les conditions environnementales et climatiques sur le site et la plate-forme d'observation, et les instruments mis en place.**

2.4.7.4 **Les Membres doivent procéder à une maintenance corrective le plus rapidement possible après avoir décelé un problème dans une composante du système d'observation.**

Note: L'évaluation des mesures qu'il est possible de prendre peut tenir compte de la gravité du problème.

2.4.7.5 **Les Membres doivent recourir à la maintenance adaptative pour satisfaire aux exigences de stabilité, de continuité et de cohérence des observations au fil des ans.**

2.4.7.6 Les Membres devraient considérer toute opération de maintenance qui réduit la disponibilité et la qualité des données comme un incident.

2.4.7.7 Les Membres devraient signaler, supprimer ou s'abstenir de transmettre, selon qu'il convient, les données d'observation ayant subi les effets négatifs d'une opération de maintenance.

Note: On trouvera des indications précises sur la maintenance et l'entretien des systèmes et des instruments d'observation dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), y compris les documents techniques portant sur les mesures de la VAG mentionnés dans le Volume I, chapitre 16; le Volume I du *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168) et le Volume I du *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044).

2.4.8 Inspection

Les Membres doivent organiser l'inspection périodique de leurs systèmes d'observation en déterminant la fréquence et le calendrier les mieux adaptés au type de système d'observation visé, aux conditions environnementales et climatiques sur le site et la plate-forme d'observation et aux instruments mis en place.

Notes:
1. Une telle inspection peut être réalisée *in situ* ou à distance, si nécessaire, pour s'assurer que les plates-formes et les instruments d'observation fonctionnent correctement.
2. On trouvera des indications plus détaillées dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 1, 1.3.5; Volume III, chapitre 1, 1.7; et Volume V, chapitre 1, 1.10.1 et chapitre 4, 4.3.4; le *Guide des pratiques climatologiques* (OMM-N° 100), 2.3.5 et 2.6.6; le *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168), Volume I, chapitre 9.8.4; et le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), chapitre 3.1.3.8.

2.4.9 Procédures d'étalonnage

2.4.9.1 Les Membres doivent s'assurer que les systèmes et les instruments de mesure sont étalonnés régulièrement en suivant les procédures indiquées pour chaque type de système et d'instrument, telles qu'elles sont décrites dans différentes sections du présent manuel.

Notes:
1. S'il n'existe pas d'étalons internationaux ou nationaux, la base d'étalonnage est définie ou fournie par le fabricant ou par les groupes consultatifs scientifiques pour les observations de la VAG.
2. On trouvera des indications précises sur les procédures d'étalonnage dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume V, chapitre 4, le *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168), Volume I et le *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044), Volume I.
3. Au sein du Programme de la VAG, les centres mondiaux d'étalonnage procèdent à l'audit des stations, organisent des campagnes de comparaison à l'échelle du réseau et exigent une traçabilité de chaque laboratoire par rapport à l'étalon propre au réseau.

2.4.9.2 Les Membres doivent veiller à ce que les appareils de mesure qu'ils utilisent soient:

a) Étalonnés ou vérifiés aux intervalles prescrits ou avant leur utilisation, par rapport à des étalons de mesure reliés à des étalons internationaux ou nationaux. Lorsqu'il n'existe pas de tels étalons, la méthode utilisée pour l'étalonnage ou la vérification doit être consignée;

b) Réglés ou réajustés au besoin, tout en évitant les réglages susceptibles d'invalider le résultat des mesures;

c) Dotés d'un élément d'identification, afin de pouvoir déterminer la validité de l'étalonnage;

d) Protégés contre les dommages et les détériorations au cours de leur manutention, entretien et stockage.

Note: On trouvera des informations précises sur les observations hydrologiques dans le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume III, ainsi que des indications utiles dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), le *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168), Volume I et le *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044), Volume I.

2.4.9.3 **Lorsqu'un équipement se révèle non conforme aux exigences, le Membre doit évaluer et consigner la validité des résultats de mesures antérieures et prendre les dispositions voulues concernant l'équipement et les produits concernés.**

2.4.9.4 **Les Membres doivent consigner et conserver les résultats des étalonnages et des vérifications.**

2.4.9.5 Les Membres devraient considérer toute activité d'étalonnage ou de vérification qui réduit la disponibilité et la qualité des données comme un incident.

2.4.9.6 Les Membres devraient signaler, supprimer ou s'abstenir de transmettre, selon qu'il convient, les données d'observation ayant subi les effets négatifs d'une activité d'étalonnage ou de vérification.

2.5 MÉTADONNÉES RELATIVES AUX OBSERVATIONS

2.5.1 Objet et champ d'application

Notes:
1. Les métadonnées relatives aux observations sont essentielles en ce qu'elles permettent aux utilisateurs de déterminer si les données conviennent à l'application projetée et aux gestionnaires des systèmes d'observation de surveiller et de contrôler les systèmes et les réseaux dont ils ont la charge. Les Membres bénéficient de l'échange de ces métadonnées, qui précisent la qualité des observations et donnent des informations sur les stations et les réseaux qui ont servi à recueillir les données.
2. Les métadonnées de recherche, telles qu'elles sont définies dans le *Manuel du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060), servent à rechercher et à consulter des informations, y compris les observations et les métadonnées qui s'y rapportent. Les exigences visant les métadonnées de recherche ne sont pas analysées plus avant ici, car elles figurent dans le *Manuel du Système d'information de l'OMM*.

2.5.1.1 **Les Membres doivent consigner et conserver, pour toutes les observations du WIGOS qu'ils fournissent à l'échelle internationale, les métadonnées relatives aux observations qui sont qualifiées d'obligatoires dans l'appendice 2.4 et dans la publication intitulée *Norme relative aux métadonnées du WIGOS* (OMM-N° 1192).**

Notes:
1. La *Norme relative aux métadonnées du WIGOS* (OMM-N° 1192) définit un ensemble commun d'exigences concernant les métadonnées se rapportant aux observations. Elle renferme une liste détaillée des métadonnées obligatoires, conditionnelles et facultatives.
2. Les mentions «non disponible», «inconnu» ou «sans objet» sont valables pour nombre d'éléments spécifiés dans la Norme relative aux métadonnées du WIGOS. Elles aident les Membres à se conformer aux exigences de la norme, notamment pendant qu'ils acquièrent la capacité de transmettre les valeurs effectives.

2.5.1.2 **Les Membres doivent consigner et conserver, pour toutes les observations du WIGOS qu'ils fournissent à l'échelle internationale, les métadonnées se rapportant aux observations qui sont qualifiées de conditionnelles dans l'appendice 2.4 et dans la *Norme relative aux métadonnées du WIGOS* (OMM-N° 1192) lorsque les conditions visées sont satisfaites.**

2.5.1.3 Les Membres devraient consigner et conserver, pour toutes les observations du WIGOS qu'ils fournissent à l'échelle internationale, les métadonnées se rapportant aux observations qui sont qualifiées de facultatives dans l'appendice 2.4 et dans la *Norme relative aux métadonnées du WIGOS* (OMM-N° 1192).

2.5.1.4 Les Membres devraient envisager de consigner et de conserver, pour toutes les observations du WIGOS qu'ils fournissent à l'échelle internationale, les métadonnées relatives aux observations autres que celles indiquées dans la *Norme relative aux métadonnées du WIGOS* (OMM-N° 1192).

Notes:

1. Ces autres métadonnées doivent être prises en considération si elles aident les utilisateurs à interpréter les observations ou si elles aident les exploitants à gérer les systèmes d'observation.
2. Certaines métadonnées relatives aux observations ne changent pas ou très peu au regard du cycle d'observation de la station/plate-forme à laquelle elles se rapportent. Ces métadonnées, parfois appelées métadonnées statiques, peuvent en général être mises à disposition par l'intermédiaire de la base de données de l'Outil d'analyse de la capacité des systèmes d'observation (OSCAR), qui est décrite dans le supplément 2.3, mais elles doivent être surveillées et mises à jour dans la base de données OSCAR lorsqu'elles changent. Certaines métadonnées relatives aux observations changent à chaque observation ou assez fréquemment par rapport au cycle d'observation. Ces métadonnées, parfois appelées métadonnées dynamiques, doivent être mises à disposition soit sous forme d'un jeu de données distinct, soit avec les observations correspondantes s'il existe une forme de présentation appropriée.
3. Outre celles énoncées dans la Norme relative aux métadonnées du WIGOS, certaines exigences sont exposées plus loin.
4. On trouvera d'autres indications sur les métadonnées et sur les bonnes pratiques en la matière dans le *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165), ainsi que dans d'autres guides et textes spécifiques qui traitent des différentes composantes des systèmes d'observation.

2.5.2 Échange et archivage des métadonnées relatives aux observations

2.5.2.1 Les Membres doivent diffuser à l'échelle internationale et sans restriction les métadonnées obligatoires et les métadonnées conditionnelles (lorsque la condition est remplie) qui se rapportent aux observations fournies à l'échelle internationale.

2.5.2.2 Les Membres qui diffusent des observations à l'échelle internationale doivent conserver et communiquer sans restriction les métadonnées correspondantes pendant une période au moins aussi longue que celle où ils conservent les observations ainsi décrites.

2.5.2.3 Les Membres qui diffusent des observations archivées à l'échelle internationale doivent veiller à ce que toutes les métadonnées du WIGOS décrivant ces observations restent disponibles sans restriction pendant une période au moins aussi longue que celle où sont conservées les observations.

2.5.2.4 Les Membres qui diffusent des observations archivées à l'échelle internationale devraient veiller à ce que toutes les métadonnées additionnelles décrivant ces observations soient disponibles sans restriction pendant une période au moins aussi longue que celle où sont conservées les observations.

2.5.3 Compilation mondiale des métadonnées relatives aux observations

2.5.3.1 Les Membres doivent fournir à l'OMM les éléments qualifiés d'obligatoires ou de conditionnels (lorsque la condition est remplie) des métadonnées du WIGOS, en vue de leur compilation à l'échelle mondiale.

Note: La compilation mondiale des métadonnées du WIGOS se fait dans plusieurs bases de données. La base de données OSCAR, qui fait partie de la Plate-forme d'information sur le WIGOS (WIR), est la principale source d'informations pour les métadonnées du WIGOS. Parmi les autres compilations mondiales d'éléments particuliers des

métadonnées du WIGOS figurent certaines parties du Système d'information sur les stations de la VAG et la base de données d'OceanOPS. Les buts et les modalités de gestion de la Plate-forme d'information sur le WIGOS et de l'outil OSCAR sont exposés dans le supplément 2.3.

2.5.3.2 **Pour tous les systèmes d'observation composant le WIGOS qu'ils exploitent, les Membres doivent transmettre les métadonnées du WIGOS exigées afin d'actualiser les bases de données de l'OMM qui renferment des métadonnées relatives aux observations.**

2.5.3.3 **Les Membres doivent vérifier régulièrement le contenu des bases de données qui renferment les métadonnées du WIGOS et apporter toutes les modifications nécessaires pour tenir à jour les bases de données et veiller à ce qu'elles soient exemptes d'erreurs.**

Note: Les Membres peuvent souhaiter consulter le Secrétariat de l'OMM avant d'entreprendre ces activités.

2.5.3.4 **Les Membres doivent désigner les correspondants nationaux chargés de fournir les métadonnées et de vérifier le contenu des bases de données de l'OMM qui renferment des métadonnées relatives aux observations, et en informer le Secrétariat.**

2.5.3.5 **Les Membres qui confient à une instance mondiale ou régionale la fonction de correspondant national pour la totalité ou une partie des réseaux d'observation qu'ils exploitent doivent en informer le Secrétariat.**

2.6 GESTION DE LA QUALITÉ

Notes:

1. On trouvera des indications précises sur la façon d'élaborer et d'utiliser un système de gestion de la qualité, en vue de garantir et d'accroître la qualité des produits et des services fournis par les SMHN dans le *Guide sur la mise en œuvre de systèmes de gestion de la qualité pour les Services météorologiques et hydrologiques nationaux et autres prestataires de services concernés* (OMM-N° 1100).
2. Les définitions, la terminologie, le vocabulaire et les abréviations concernant la gestion de la qualité sont ceux de la série de normes ISO 9000 relatives aux systèmes de gestion de la qualité et, notamment, de la norme *ISO 9000:2015 – Systèmes de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire*.
3. Un système de gestion de la qualité ne peut être mis en place que par l'organe qui détient les ressources et le mandat nécessaires pour gérer le système d'observation. Conformément au Cadre de référence de l'OMM pour la gestion de la qualité, les Membres sont invités instamment à suivre les pratiques et les procédures normalisées et recommandées pour l'application d'un système de gestion de la qualité. Toutefois, dans la pratique, cette tâche revient à l'organisme ou aux organismes du pays Membre qui possèdent et exploitent les systèmes d'observation et qui fournissent les observations et les métadonnées correspondantes, en particulier les SMHN. En conséquence, le Cadre de référence de l'OMM pour la gestion de la qualité ne peut être mis en œuvre que si les Membres prennent les dispositions nécessaires afin que ces organismes se dotent d'un système de gestion de la qualité.
4. Dans la présente section, le terme «observations» inclut les métadonnées relatives aux observations.

2.6.1 WIGOS: objet et champ d'application du système de gestion de la qualité

Note: Les pratiques et les procédures liées au WIGOS permettent aux Membres de se conformer au Cadre de référence de l'OMM pour la gestion de la qualité en ce qui a trait aux observations.

2.6.2 Volet WIGOS du Cadre de référence de l'OMM pour la gestion de la qualité

2.6.2.1 *Politique en matière de qualité*

2.6.2.1.1 Les Membres devraient s'assurer que toutes les observations présentent le plus haut degré abordable de qualité lorsqu'ils mettent en place et exploitent les systèmes d'observation composant le WIGOS.

2.6.2.1.2 Les Membres devraient mettre en place une gestion et une gouvernance efficaces et rationnelles pour les systèmes d'observation en privilégiant une amélioration constante.

2.6.2.2 *Application des huit principes de la gestion de la qualité*

Les Membres devraient suivre les huit principes de la gestion de la qualité, énoncés dans l'appendice 2.5, lors de la mise en œuvre du WIGOS.

2.6.3 Processus de gestion de la qualité relatifs au WIGOS

Note: Les processus et les rôles des diverses instances sont décrits dans le supplément 1.1.

2.6.3.1 *Détermination des besoins des utilisateurs et actualisation*

Note: Le processus d'étude continue des besoins qui sert à établir les besoins des utilisateurs en matière d'observations est décrit dans la section 2.2.4 et dans l'appendice 2.3.

2.6.3.2 *Élaboration et publication de normes et de recommandations relatives aux systèmes d'observation*

Les Membres devraient participer à l'élaboration de pratiques et procédures normalisées et recommandées concernant les systèmes d'observation en contribuant aux travaux des commissions techniques.

2.6.3.3 *Formation du personnel et développement des capacités*

Les Membres devraient veiller à ce que des activités de formation et de développement des capacités soient planifiées et exécutées comme il convient.

2.6.3.4 *Surveillance du fonctionnement*

2.6.3.4.1 Les Membres devraient tirer parti et tenir compte des résultats, conseils et rapports émanant des centres de surveillance désignés et de tout avis qui serait formulé ultérieurement par les groupes d'experts.

2.6.3.4.2 Les Membres devraient tirer parti et tenir compte des résultats émanant des fonctions de contrôle de la qualité et d'évaluation du WIGOS.

Notes:

1. Les fonctions de contrôle de la qualité et d'évaluation du WIGOS doivent être assurées par les centres mondiaux et régionaux désignés du WIGOS.
2. Les centres principaux et les centres de surveillance existants peuvent être reconnus comme assurant une fonction de contrôle de la qualité et/ou d'évaluation du WIGOS et peuvent par conséquent déceler des problèmes à porter à la connaissance des Membres.
3. De nouveaux éléments d'orientation concernant le Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS sont fournis par le *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165).

2.6.3.5 *Commentaires, gestion des changements et amélioration*

2.6.3.5.1 Les Membres devraient veiller à ce qu'il soit remédié sans délai aux problèmes et incidents recensés par les fonctions du Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS et à ce qu'un processus soit mis en place et actualisé régulièrement pour que ces problèmes et incidents soient consignés par écrit et que des solutions y soient apportées.

Note: Les centres principaux et les centres de surveillance existants peuvent être reconnus comme assurant une fonction de contrôle de la qualité et/ou d'évaluation du WIGOS et peuvent par conséquent déceler des problèmes à porter à la connaissance des Membres.

2.6.3.5.2 Lorsque des problèmes et incidents sont découverts ou signalés concernant la qualité des observations, les Membres devraient analyser le problème en question et apporter les améliorations voulues aux pratiques et procédures opérationnelles afin de réduire au minimum les effets négatifs de ces problèmes et incidents et d'éviter qu'ils se répètent.

2.6.3.5.3 Les Membres devraient veiller à ce que les modifications apportées aux pratiques et procédures opérationnelles soient définies de manière adéquate.

2.6.4 Élaboration et exploitation d'un système de gestion de la qualité par les Membres – Aspects relatifs au WIGOS

Note: Les exigences concernant l'intégration des pratiques et procédures du WIGOS dans les systèmes de gestion de la qualité des Membres sont présentées dans cette section. Elles reposent sur les huit articles de la norme ISO 9001. Le *Guide sur la mise en œuvre de systèmes de gestion de la qualité pour les Services météorologiques et hydrologiques nationaux et autres prestataires de services concernés* (OMM-N° 1100) renferme des notes explicatives détaillées à ce propos. Les cinq sections qui suivent correspondent aux cinq derniers articles de la norme; elles expliquent précisément les éléments à inclure dans un système de gestion de la qualité.

2.6.4.1 *Exigences générales concernant le contenu d'un système de gestion de la qualité*

Les Membres devraient définir les processus de haut niveau qui sous-tendent la fourniture d'observations, ainsi que les liens entre eux.

Note: Outre les dispositions propres au WIGOS, il existe un grand nombre d'exigences générales quant au contenu d'un système de gestion de la qualité; elles ne sont pas reprises ici, car elles ne concernent pas expressément le WIGOS.

2.6.4.2 *Exigences concernant la gestion et la planification*

2.6.4.2.1 Les Membres devraient clairement manifester, documents à l'appui, leur volonté d'intégrer les pratiques de gestion de la qualité au sein du WIGOS dans leur système de gestion de la qualité.

2.6.4.2.2 Les Membres devraient recenser minutieusement les besoins des utilisateurs en matière d'observations et les analyser régulièrement avant de tenter d'y répondre.

2.6.4.2.3 Les Membres devraient veiller à ce que la politique en matière de qualité qu'ils ont publiée concorde avec la politique analogue du WIGOS.

2.6.4.2.4 Les Membres devraient définir leurs objectifs concernant les observations qu'ils prévoient de fournir à l'avenir et les faire connaître, afin de donner des indications aux parties prenantes, aux utilisateurs et aux clients sur l'évolution attendue des systèmes d'observation qu'ils exploitent dans le cadre du WIGOS et les modifications qui devraient y être apportées.

Note: Les objectifs visés par cette disposition sont les objectifs du WIGOS en matière de qualité.

2.6.4.2.5 Les Membres devraient désigner un responsable de la qualité.

2.6.4.3 *Exigences concernant la gestion des ressources*

2.6.4.3.1 Les Membres devraient définir les ressources nécessaires pour assurer, de manière continue, l'efficacité et l'efficience de leurs processus et procédures, et fournir ces ressources.

2.6.4.3.2 Les Membres devraient définir les compétences requises du personnel associé à la fourniture des observations.

2.6.4.3.3 Les Membres devraient corriger toute insuffisance relevée en ce qui concerne les compétences des employés, nouveaux ou déjà en place.

2.6.4.3.4 Les Membres devraient mettre en œuvre des politiques et des procédures en vue de maintenir en service l'infrastructure requise pour fournir les observations.

2.6.4.4 *Exigences concernant la fourniture des observations*

2.6.4.4.1 Les Membres devraient procéder à une bonne planification pour ce qui est de la fourniture des observations.

Note: La planification devrait inclure les éléments suivants:

a) Détermination des besoins des utilisateurs et des clients, et analyse constante de ces besoins;
b) Traduction des besoins des utilisateurs et des clients en objectifs et cibles à atteindre relativement aux observations et à la conception des systèmes d'observation;
c) Affectation, au début du projet et pendant toute la durée de vie du système, de ressources adéquates pour tous les aspects des processus de conception, de mise en œuvre et de maintien en service des systèmes d'observation;
d) Mise en œuvre de processus et d'activités de conception, y compris des stratégies de communication et des règles de gestion des risques, qui garantissent la mise au point et la mise en œuvre de systèmes d'observation capables de répondre aux objectifs de conception, ainsi qu'aux besoins des utilisateurs et des clients;
e) Enregistrement approprié et continu des processus de planification et de leurs résultats.

2.6.4.4.2 Les Membres devraient identifier les utilisateurs de leurs systèmes d'observation, déterminer quels sont leurs besoins en matière d'observations et enregistrer ces informations.

Note: Cela passe par:

a) Le processus d'étude continue des besoins, décrit dans la section 2.2.4 et dans l'appendice 2.3;
b) D'autres processus d'établissement des besoins des utilisateurs au sein des programmes de l'OMM, par le biais des travaux des commissions techniques de l'OMM;
c) Les processus régionaux, par le biais des travaux des conseils régionaux de l'OMM et d'autres groupements multilatéraux des Membres;
d) Les processus nationaux.

2.6.4.4.3 Les Membres devraient décrire clairement les besoins qui ont été définis d'un commun accord.

Note: Il est important de faire la distinction entre les besoins que l'on souhaite voir satisfaits et les besoins dont il est convenu qu'ils seront satisfaits. La définition des besoins procurera des informations cruciales pour suivre et mesurer les résultats.

2.6.4.4.4 Les Membres devraient connaître et respecter toutes les conditions légales et réglementaires qui s'appliquent à la fourniture des observations.

2.6.4.4.5 Les Membres devraient concevoir et développer, ou mettre en œuvre autrement, les systèmes d'observation requis pour répondre aux besoins définis concernant les utilisateurs.

2.6.4.4.6 Les Membres devraient suivre un processus formel de gestion des changements afin de garantir que tous les changements sont évalués, approuvés, exécutés et revus conformément à des procédures bien définies.

2.6.4.4.7 Les Membres devraient procéder aux achats en suivant des procédures bien définies.

Note: Les systèmes d'observation sont très spécialisés et impliquent des dépenses considérables. En conséquence, le personnel chargé de passer les commandes ou de communiquer des renseignements aux fournisseurs doit s'assurer que l'information et les spécifications transmises sont claires, exemptes d'ambiguïté et fondées sur les objectifs de conception et les exigences de fonctionnement qui doivent être satisfaits pour fournir les produits et les services appropriés et indiqués. La définition précise du processus d'achat met en jeu les éléments ci-après:

a) Description écrite de toutes les exigences de résultats concernant les équipements et/ou les services;

b) Garantie que les achats font l'objet d'un processus de mise en concurrence de plusieurs fournisseurs potentiels d'équipements ou de services;
c) Évaluation des fournisseurs potentiels d'équipements ou de services, sur la base de leurs qualités et de leur capacité d'atteindre le but visé, qui peuvent être évaluées en fonction des éléments suivants:
   i) Appels d'offres ou demandes de prix aux fournisseurs potentiels, par écrit;
   ii) Expérience antérieure ou appréciation empirique des résultats passés;
   iii) Recommandations de Membres ou d'organisations et d'instances internationales;
d) Dossier établi concernant le processus d'achat et les résultats obtenus.

2.6.4.4.8 Les Membres devraient inclure dans leur système de gestion de la qualité les dispositions du WIGOS visant les méthodes d'observation, d'étalonnage et de traçabilité, les pratiques opérationnelles, la maintenance et les métadonnées relatives aux observations.

2.6.4.4.9 Les Membres devraient mettre en place des pratiques et procédures qui garantissent constamment la précision des observations.

Notes:
1. Les observations doivent faire l'objet d'une vérification, car elles sont produites dans le but de répondre aux besoins définis. Il est notamment possible de recourir, pour ce faire, à des algorithmes automatiques, à des inspections manuelles et à des contrôles.
2. Les résultats émanant des fonctions de contrôle de la qualité, d'évaluation et de gestion des incidents du WIGOS doivent être aussi pris en compte dans ces méthodes et procédures.

2.6.4.5 *Exigences concernant la surveillance, l'évaluation des résultats, l'analyse et l'amélioration*

2.6.4.5.1 Les Membres devraient s'appuyer sur les besoins des utilisateurs en matière d'observations, tels qu'ils ont été définis (voir la section 2.6.4.4), pour définir et appliquer des critères appropriés d'évaluation des résultats.

Notes:
1. Il est important de bien connaître le degré de satisfaction des utilisateurs à l'égard des observations fournies. Il faut, pour cela, vérifier la perception qu'ont les utilisateurs du fournisseur et déterminer si leurs attentes ont été satisfaites. Des enquêtes sont souvent utilisées à cette fin.
2. Les seuils en matière de contrôle et d'évaluation propres au Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS, qui déclenchent le processus consistant à porter les problèmes et incidents à la connaissance des Membres au moyen de la fonction de gestion des incidents, sont fondés sur les besoins convenus des utilisateurs.

2.6.4.5.2 Les Membres devraient prendre des mesures pour recueillir des informations sur le degré de satisfaction des utilisateurs des observations.

2.6.4.5.3 Les Membres devraient s'assurer que le personnel connaît les méthodes qui servent à évaluer la perception et les attentes des utilisateurs et qu'il les applique de façon méthodique.

2.6.4.5.4 Les Membres devraient réaliser régulièrement des audits internes des processus et procédures liés au WIGOS et en analyser les résultats, dans le cadre des opérations de gestion du système d'observation.

Note: Les exigences relatives au processus d'audit interne sont décrites en détail dans le *Guide sur la mise en œuvre de systèmes de gestion de la qualité pour les Services météorologiques et hydrologiques nationaux et autres prestataires de services concernés* (OMM-N° 1100), chapitre 4, section 4.5, article 9, exigence 9.2.

2.6.4.5.5 Les Membres devraient s'assurer que les processus et les exigences qui ont été définis pour la production des observations sont bien respectés.

Note: Si possible, les résultats devraient être comparés à des indicateurs de performance clés et des objectifs d'efficacité précisément définis.

2.6.4.5.6 Les Membres devraient surveiller et mesurer l'adéquation et la qualité de leurs observations au fur et à mesure de la production, afin de comparer les caractéristiques de ces dernières aux exigences convenues.

Note: Cela suppose:

a) La définition, l'application et l'analyse régulière d'indicateurs de performance clés, obtenus manuellement ou automatiquement, et des objectifs qui leur sont associés;
b) La vérification et le contrôle manuels des données d'observation produites.

2.6.4.5.7 Les Membres devraient utiliser les résultats obtenus à l'aide des fonctions de contrôle de la qualité, d'évaluation et de gestion des incidents du WIGOS pour contrôler et confirmer la fiabilité et la qualité de leurs observations.

2.6.4.5.8 Les Membres devraient comptabiliser les cas de non-respect des exigences et s'efforcer de remédier rapidement aux problèmes et incidents.

Note: La fonction de gestion des incidents du Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS peut aider les Membres à recenser les cas de non-respect des exigences.

2.6.4.5.9 Les Membres devraient mettre en place une procédure écrite pour les mesures correctives visant les observations.

2.6.4.5.10 Les Membres devraient définir et appliquer des procédures qui décrivent comment sont décelés les cas de non-conformité des observations ou des métadonnées qui s'y rapportent, comment ces cas sont traités, qui détermine la suite à donner, quelles sont les mesures à prendre et quels éléments doivent être enregistrés.

Note: Les exigences relatives à la prise de mesures correctives sont expliquées en détail dans le *Guide sur la mise en œuvre de systèmes de gestion de la qualité pour les Services météorologiques et hydrologiques nationaux et autres prestataires de services concernés* (OMM-N° 1100), chapitre 4, section 4.5, article 10, exigence 10.2.

2.6.4.5.11 Les Membres devraient analyser les résultats de la surveillance afin de mettre au jour toute variation, tendance ou insuffisance liée à la performance et s'en servir en vue d'une amélioration continue.

Notes:

1. Il est possible d'améliorer la prévention des problèmes grâce à l'analyse des tendances et à la prise de mesures avant que ne surviennent des cas de non-conformité.
2. Une analyse rigoureuse des tendances est indispensable pour distinguer les dérives d'équipement et les modifications des paramètres physiques.

2.6.4.5.12 Les Membres devraient utiliser les résultats obtenus à l'aide des fonctions de contrôle de la qualité, d'évaluation et de gestion des incidents du WIGOS en vue d'une amélioration continue.

2.6.4.5.13 Les Membres devraient mettre en place des procédures écrites pour les mesures correctives visant les systèmes d'observation et veiller à ce que le personnel les connaisse et, au besoin, reçoive une formation sur la manière de les intégrer dans leurs activités courantes.

Note: La possibilité de combiner les procédures d'action préventive et les procédures de mesures correctives peut être envisagée, par souci d'efficacité et de simplification.

2.6.5 **Conformité, certification et accréditation**

Note: L'OMM encourage la certification des systèmes de gestion de la qualité des Membres par un organisme d'accréditation reconnu; néanmoins, il n'existe aucune obligation réglementaire générale d'obtenir une telle certification dans le cadre des systèmes d'observation composant le WIGOS, sauf exigence contraire stipulée pour un système ou sous-système particulier du WIGOS.

2.6.6 **Documentation**

2.6.6.1 Les Membres devraient inclure la politique (2.6.2.1) et les objectifs (2.6.4.2) en matière de qualité relatifs aux WIGOS dans leur manuel de gestion de la qualité.

2.6.6.2 Les Membres devraient inclure dans la documentation qui accompagne leur système de gestion de la qualité les documents qui décrivent les procédures applicables au WIGOS, notamment celles touchant la surveillance des cas de non-conformité des observations, les mesures correctives et préventives.

2.6.6.3 Les Membres devraient inclure dans la documentation qui accompagne leur système de gestion de la qualité les documents qui décrivent les procédures à suivre pour garantir une planification, un fonctionnement et un contrôle efficaces des processus relatifs au WIGOS.

2.6.6.4 Les Membres devraient inclure dans la documentation qui accompagne leur système de gestion de la qualité les enregistrements exigés par la norme ISO 9001.

Note: La documentation exigée est décrite plus en détail dans le *Guide sur la mise en œuvre de systèmes de gestion de la qualité pour les Services météorologiques et hydrologiques nationaux et autres prestataires de services concernés* (OMM-N° 1100), chapitre 4, section 4.5, article 4, exigence 4.4.

2.7 **DÉVELOPPEMENT DES CAPACITÉS**

2.7.1 **Dispositions générales**

2.7.1.1 Les Membres devraient déterminer leurs besoins en matière de développement des capacités dans tous les domaines d'activité du WIGOS.

2.7.1.2 Les Membres devraient élaborer des plans afin de répondre à leurs besoins en matière de développement des capacités.

Note: En plus des ressources nationales qui sont affectées aux Services météorologiques et hydrologiques nationaux, les Membres pourraient obtenir l'appui d'autres organismes nationaux, de leur conseil régional, d'autres Membres par la voie d'accords bilatéraux ou multilatéraux, et de programmes de l'OMM (y compris les commissions techniques compétentes).

2.7.1.3 Les Membres devraient tisser des liens de collaboration bilatéraux et multilatéraux (à l'intérieur et à l'extérieur de leur région) quand les besoins en matière de développement des capacités le nécessitent.

2.7.1.4 Lorsqu'ils planifient leurs activités de développement des capacités, les Membres devraient adopter une perspective globale qui intègre les exigences sur le plan des moyens institutionnels, de l'infrastructure, des procédures et des ressources humaines, afin de satisfaire aux besoins actuels et futurs liés à l'installation, à l'exploitation, à la maintenance, à l'inspection et à la formation. Ils devraient préparer des plans précis de développement des capacités assortis d'objectifs mesurables afin de garantir l'efficacité de l'application, de la surveillance et de l'évaluation.

Note: Les fonds nécessaires pour répondre à ces besoins devraient être prévus suffisamment à l'avance, conformément aux politiques nationales des Membres, en vue d'assurer la viabilité des réseaux sur le long terme.

2.7.2 **Formation**

2.7.2.1 **Les Membres doivent proposer une formation adéquate au personnel ou prendre d'autres mesures appropriées afin de garantir que tout le personnel est suffisamment qualifié ou compétent pour accomplir les tâches qui lui sont confiées.**

Note: Cette exigence vaut tant pour la formation à l'embauche ou la formation d'initiation que pour le perfectionnement continu.

2.7.2.2 Les Membres devraient s'assurer que les qualifications, les compétences et les aptitudes (et donc la formation) de leur personnel ou de leurs sous-traitants correspondent aux diverses tâches à accomplir et que les effectifs sont suffisants.

2.7.2.3 Les Membres devraient expliquer aux membres du personnel leur rôle et la façon dont ils contribuent à la réalisation des objectifs en matière de qualité.

2.7.3 **Développement des capacités sur le plan de l'infrastructure**

Les Membres devraient procéder régulièrement à l'examen de l'infrastructure qui leur sert à recueillir et à diffuser les observations et les métadonnées correspondantes et établir, au besoin, des plans et des priorités en vue de développer ces capacités.

APPENDICE 2.1. PRINCIPES RÉGISSANT LA CONCEPTION D'UN RÉSEAU DE SYSTÈMES D'OBSERVATION

1. Desservir de multiples domaines d'application

Les réseaux d'observation devraient être conçus de manière à répondre aux besoins de multiples domaines d'application au sein des programmes mis en œuvre et coparrainés par l'OMM.

2. Répondre aux besoins des utilisateurs

Les réseaux d'observation devraient être conçus de manière à répondre aux besoins formulés par les utilisateurs concernant les variables géophysiques à observer et la résolution spatio-temporelle, l'incertitude, le délai de fourniture et la stabilité des mesures.

3. Répondre aux besoins nationaux, régionaux et mondiaux

Les réseaux d'observation conçus pour répondre aux besoins nationaux devraient également prendre en considération les besoins de l'OMM à l'échelle régionale et mondiale.

4. Concevoir des réseaux selon un intervalle approprié

Quand les besoins des utilisateurs de haut niveau impliquent que les observations présentent une uniformité spatiale et temporelle, la conception des réseaux doit également tenir compte d'autres besoins des utilisateurs, par exemple sur le plan de la représentativité et de l'utilité des mesures.

5. Concevoir des réseaux selon un bon rapport coût-efficacité

Les réseaux d'observation devraient être conçus de manière à utiliser au mieux les ressources disponibles, ce qui comprend le recours à des réseaux d'observation composites.

6. Assurer l'homogénéité des données d'observation

Les réseaux d'observation devraient être conçus de sorte que le degré d'homogénéité des données fournies réponde aux besoins des applications prévues.

7. Opter pour une conception à plusieurs niveaux

Les réseaux d'observation devraient présenter une structure à plusieurs niveaux, de manière que l'information provenant d'observations de référence de grande qualité puisse être transférée à d'autres observations et utilisée pour accroître leur qualité et leur utilité.

8. Concevoir des réseaux fiables et stables

Les réseaux d'observation devraient être conçus de manière à offrir une fiabilité et une stabilité adéquates.

9. Communiquer les données d'observation

Les réseaux d'observation devraient être conçus et devraient évoluer de manière à garantir la transmission des données aux autres Membres de l'OMM, à des résolutions spatio-temporelles et selon les délais prescrits pour répondre aux besoins des applications régionales et mondiales.

10. Fournir les informations requises pour interpréter les observations

Les réseaux d'observation devraient être conçus et exploités de manière à pouvoir enregistrer et traiter, avec le même soin que les données elles-mêmes, les renseignements détaillés et le contexte concernant les instruments, les cadres et conditions de fonctionnement, les procédures de traitement des données et les autres éléments utiles à la compréhension et à l'interprétation des données (c'est-à-dire les métadonnées).

11. Assurer la viabilité des réseaux

La disponibilité des observations à long terme devrait être favorisée par la conception et le financement de réseaux durables, y compris la transformation des systèmes expérimentaux en systèmes d'exploitation, s'il y a lieu.

12. Gérer l'évolution

La conception de nouveaux réseaux d'observation et la modification de réseaux existants devraient se faire en garantissant une cohérence, une qualité et une continuité suffisantes des observations pendant le passage de l'ancien au nouveau système.

APPENDICE 2.2. PRINCIPES DU SMOC POUR LA SURVEILLANCE DU CLIMAT

2.2.1 Pour être efficaces, les systèmes de surveillance du climat devraient appliquer les principes suivants:

a) Évaluer, avant la mise en œuvre, les incidences des nouveaux systèmes ou des modifications apportées aux systèmes existants;

b) Prévoir, lors du passage d'anciens systèmes à de nouveaux systèmes, une période d'exploitation en parallèle d'une durée suffisante, dans les mêmes conditions climatiques, afin de recenser les incidences de la transition et de tenir des statistiques les concernant;

c) Enregistrer et traiter, avec le même soin que les données elles-mêmes, les renseignements détaillés et le contexte concernant les conditions locales, les instruments, les procédures d'exploitation, les algorithmes de traitement des données et les autres éléments utiles à l'interprétation des données (c'est-à-dire les métadonnées);

d) Évaluer régulièrement la qualité et l'homogénéité des données dans le cadre des activités courantes;

e) Faire figurer parmi les priorités nationales, régionales et mondiales en matière d'observations la nécessité de disposer d'évaluations et de produits environnementaux et de surveillance du climat, telles les évaluations du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC);

f) Maintenir en service les stations et les systèmes d'observation dont le fonctionnement n'a jamais été interrompu;

g) Accorder un degré de priorité élevé à l'intensification des observations dans les régions où les données sont rares et les régions sensibles aux changements, ainsi qu'à l'intensification des observations des paramètres peu mesurés et des valeurs clés présentant une résolution temporelle insuffisante;

h) Spécifier aux concepteurs des réseaux, aux exploitants et aux spécialistes des instruments, dès le début de la conception et de la mise en œuvre des systèmes, les exigences à long terme, y compris les fréquences d'étalonnage appropriées;

i) Favoriser la transformation des systèmes d'observation expérimentaux en systèmes d'exploitation à long terme en la planifiant avec soin;

j) Inclure, en tant qu'éléments essentiels des systèmes de surveillance du climat, des systèmes de gestion des données qui facilitent la consultation, l'utilisation et l'interprétation des données et des produits.

En outre, les opérateurs de systèmes de satellites pour la surveillance du climat doivent:

– Prendre des dispositions pour intégrer dans le système de satellites opérationnels l'étalonnage de la luminance énergétique, le contrôle de l'étalonnage et l'étalonnage croisé entre satellites pour l'ensemble de la constellation en service;

– Prendre des dispositions pour échantillonner le système Terre de manière à pouvoir déterminer les changements (diurnes, saisonniers et interannuels à long terme) en rapport avec le climat.

2.2.2 Tout système de satellites destiné à la surveillance du climat devrait observer les principes particuliers suivants:

a) Réaliser un échantillonnage constant pendant le cycle diurne (en réduisant au minimum les effets du déclin et de la dérive de l'orbite);

b) Prévoir, lors du passage d'anciens systèmes à de nouveaux systèmes, une période d'exploitation en parallèle suffisamment longue pour déterminer les biais de mesure entre satellites et préserver l'homogénéité et la cohérence des séries chronologiques de données d'observation;

c) Assurer la continuité des mesures effectuées par les satellites (c'est-à-dire élimination les lacunes dans les relevés de longue durée) grâce à des stratégies de lancement et de mise en orbite appropriées;

d) Caractériser et étalonner scrupuleusement les instruments avant le lancement – ce qui inclut la confirmation de la luminance énergétique par rapport à une échelle internationale par un institut national de métrologie;

e) Prévoir un étalonnage à bord adéquat pour les observations du système climatique et surveiller les caractéristiques des instruments correspondants;

f) Assurer la fourniture opérationnelle continue des produits climatologiques prioritaires et lancer de nouveaux produits ayant fait l'objet d'un examen critique, selon qu'il convient;

g) Mettre en place durablement les systèmes de données qui sont nécessaires pour faciliter l'accès des utilisateurs aux produits climatologiques, aux métadonnées et aux données brutes, y compris les données essentielles destinées à des analyses en différé;

h) Continuer à utiliser le plus longtemps possible les instruments de référence qui sont encore en état de marche et qui satisfont aux exigences en matière d'étalonnage et de stabilité indiquées ci-dessus, même si ces instruments se trouvent sur des satellites hors service;

i) Veiller à compléter les mesures provenant de satellites par des observations de référence *in situ* grâce à des activités adaptées et à la coopération entre les agences spatiales et les propriétaires des réseaux *in situ*;

j) Déterminer les erreurs aléatoires et les biais en fonction du temps que présentent les observations satellitaires et les produits qui en sont dérivés.

APPENDICE 2.3. PROCESSUS D'ÉTUDE CONTINUE DES BESOINS

1. GÉNÉRALITÉS

Le processus d'étude continue des besoins permet de recenser les nouveaux besoins des Membres en matière d'observations dans les domaines d'application de l'OMM (dont la liste peut être consultée à l'adresse https://community.wmo.int/rolling-review-requirements-process) qui utilisent directement les données d'observation, de déterminer dans quelle mesure les systèmes d'observation du WIGOS existants et prévus répondent à ces besoins, de recueillir l'avis d'experts de chaque domaine d'application sur les lacunes à combler et les priorités à fixer en vue de régler les problèmes et de profiter des possibilités présentes au sein des systèmes d'observation de l'OMM et de planifier en conséquence l'évolution des systèmes d'observation qui composent le WIGOS.

Les domaines d'application sont les suivants:

a) Prévision numérique du temps à l'échelle du globe;

b) Prévision numérique du temps à haute résolution;

c) Prévision immédiate et à très courte échéance;

d) Prévision saisonnière à interannuelle;

e) Météorologie aéronautique;

f) Prévision de la composition de l'atmosphère;

g) Surveillance de la composition de l'atmosphère;

h) Composition de l'atmosphère dans un contexte urbain

i) Applications océaniques;

j) Météorologie agricole;

k) Hydrologie;

l) Surveillance du climat (par le biais du SMOC);

m) Applications climatologiques;

n) Météorologie de l'espace;

o) Climatologie.

Note: Une description détaillée et actualisée du processus d'étude continue des besoins figure sur le site Web de l'OMM, à l'adresse: https://community.wmo.int/rolling-review-requirements-process.

Les observations destinées aux activités de l'OMM dans les régions polaires et au Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC) sont également prises en compte.

Un expert est nommé correspondant pour chaque domaine d'application. Son rôle est très important, car il achemine les informations et les commentaires émanant de l'ensemble des parties prenantes du domaine en question afin de les intégrer dans le processus et tient les parties prenantes informées.

Le correspondant désigné accomplit les tâches suivantes en concertation avec les parties intéressées du domaine d'application (commission technique, programme de l'OMM, programme coparrainé, selon le cas):

a) Voir s'il est opportun de représenter le domaine d'application dans plusieurs sous applications;

b) Introduire l'estimation quantitative des besoins des utilisateurs en matière d'observations dans le module «Requirements» de la base de données OSCAR (voir https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities), étudier et actualiser ces informations et apporter des modifications au besoin (les correspondants détiennent les droits d'accès requis);

c) Élaborer, étudier et revoir la déclaration d'orientation visant le domaine d'application assigné au correspondant;

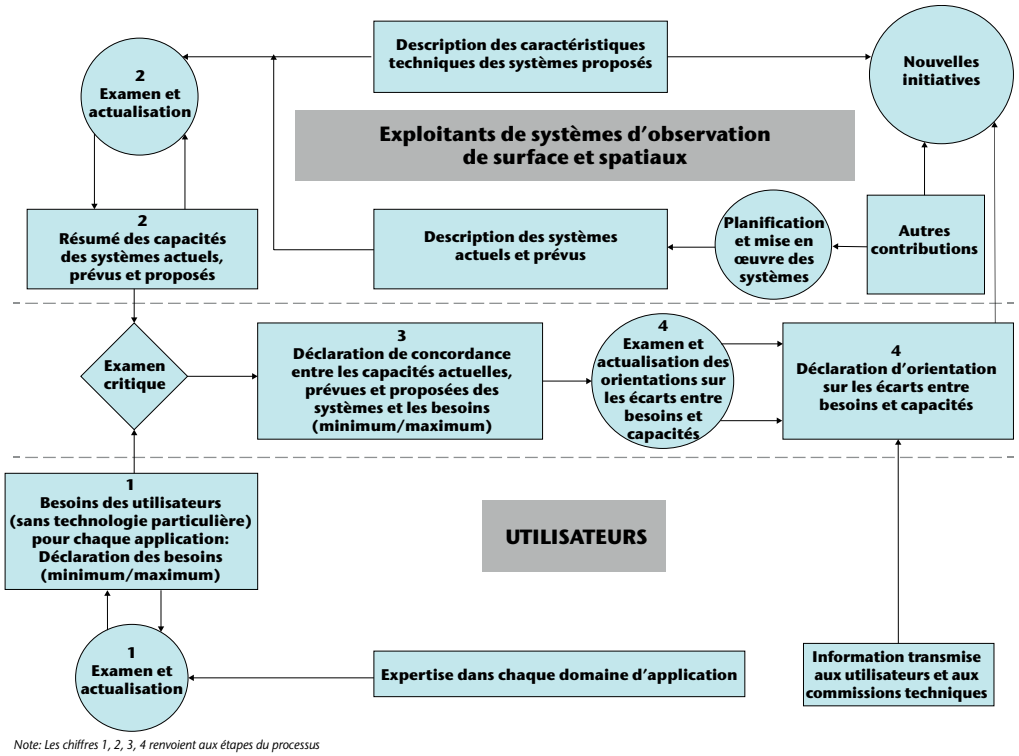
d) Apprécier la façon dont les activités transsectorielles (cryosphère, services climatologiques, etc.) sont prises en compte dans la base de données sur les besoins des utilisateurs et dans la déclaration d'orientation visant le domaine d'application.

Note: Les besoins des utilisateurs en matière d'observations qui ont été recensés grâce à l'étude continue des besoins sont stockés et disponibles dans le Système d'information sur le WIGOS (WIR, qui inclut le module «Requirements» de la base de données OSCAR), comme le décrit en détail le supplément 2.3.

Le processus d'étude continue des besoins comprend quatre étapes:

1. Un examen des besoins des utilisateurs qui ne nécessitent pas de technologie d'observation particulière, dans chacun des domaines d'application de l'OMM (voir la section 2.1);

2. Un examen des capacités des systèmes d'observation actuels et prévus, en surface et à partir de l'espace;


Description des caractéristiques techniques des systèmes proposés
Nouvelles initiatives
2 Examen et actualisation
Exploitants de systèmes d'observation de surface et spatiaux
2 Résumé des capacités des systèmes actuels, prévus et proposés
Description des systèmes actuels et prévus
Planification et mise en œuvre des systèmes
Autres contributions
Examen critique
3 Déclaration de concordance entre les capacités actuelles, prévues et proposées des systèmes et les besoins (minimum/maximum)
4 Examen et actualisation des orientations sur les écarts entre besoins et capacités
4 Déclaration d'orientation sur les écarts entre besoins et capacités
1 Besoins des utilisateurs (sans technologie particulière) pour chaque application: Déclaration des besoins (minimum/maximum)
UTILISATEURS
1 Examen et actualisation
Expertise dans chaque domaine d'application
Information transmise aux utilisateurs et aux commissions techniques
Note: Les chiffres 1, 2, 3, 4 renvoient aux étapes du processus

Étapes du processus d'étude continue des besoins

3. Un examen critique permettant de comparer les besoins et les capacités des systèmes d'observation;

4. Une déclaration d'orientation contenant une analyse des lacunes, ainsi que des recommandations sur les mesures à prendre à cet égard dans chaque domaine d'application.

2. EXAMEN DES BESOINS DES UTILISATEURS EN MATIÈRE D'OBSERVATIONS

Notes:
1. Cette étape de l'étude continue des besoins est brièvement décrite dans la section 2.1.
2. Les conseils régionaux examinent et transmettent aux correspondants d'autres informations détaillées pour compiler les besoins des utilisateurs, en tenant compte des exigences propres à la Région et aux organismes chargés des bassins fluviaux transfrontières.

3. EXAMEN DES CAPACITÉS ACTUELLES ET PRÉVUES DES SYSTÈMES D'OBSERVATION

Les Membres doivent prendre des dispositions pour recueillir, étudier, enregistrer et diffuser des informations sur les capacités actuelles et prévues des systèmes d'observation.

Note: Les informations relatives aux capacités des systèmes d'observation se présentent sous la forme de métadonnées et sont transmises afin d'établir une synthèse mondiale, conformément aux dispositions de la section 2.5.

4. EXAMEN CRITIQUE

Note: Cette activité des programmes de l'OMM est réalisée avec l'assistance des correspondants des différents domaines d'application. Elle consiste à comparer l'estimation quantitative des besoins des utilisateurs en matière d'observations, dans chaque domaine d'application, aux capacités que présentent les systèmes d'observation.

5. DÉCLARATION D'ORIENTATION

Notes:
1. La déclaration d'orientation contient une interprétation des résultats de l'examen critique sous forme d'analyse des lacunes et indique les mesures à prendre en priorité – les initiatives les plus réalisables, bénéfiques et abordables pour combler les lacunes ou les insuffisances relevées dans les systèmes d'observation du WIGOS pour un domaine d'application donné. Elle fait appel au jugement et à l'expérience des correspondants et de l'ensemble des experts et autres parties prenantes que consultent ces derniers au sein de leur domaine d'application.
2. Cette étape de l'étude continue des besoins exige que les correspondants consultent les membres et les parties prenantes de leur domaine d'application pour produire, étudier et revoir la déclaration d'orientation.

APPENDICE 2.4. NORME RELATIVE AUX MÉTADONNÉES DU WIGOS

1. GÉNÉRALITÉS

Le présent appendice précise les éléments des métadonnées qu'il convient de fournir à l'échelle internationale aux termes de la Norme relative aux métadonnées du WIGOS. Les utilisateurs de données d'observation ont besoin de ces éléments pour interpréter correctement les observations provenant des systèmes qui composent le WIGOS; ils peuvent ainsi consulter des informations importantes sur la raison pour laquelle une observation a été effectuée, l'emplacement où elle a été réalisée et la méthode employée, mais aussi sur le traitement subi par les données brutes et sur la qualité des données. Les métadonnées du WIGOS qu'il convient de fournir relativement à des composantes ou des sous-systèmes particuliers sont décrites en détail dans les sections 3 à 8 du présent manuel.

Le tableau ci-après présente les catégories (ou groupes) de métadonnées, chacune renfermant un ou plusieurs éléments. Chaque élément est qualifié d'obligatoire (O), de conditionnel (C) ou de facultatif (F), suivant en cela la terminologie en usage à l'Organisation internationale de normalisation (ISO). Les éléments obligatoires apparaissent en gras, les conditionnels, en italiques.

Une définition plus précise de chaque élément des métadonnées, agrémentée de notes et d'exemples, ainsi qu'une explication des conditions qui s'appliquent aux éléments conditionnels, figurent dans la publication intitulée *Norme relative aux métadonnées du WIGOS* (OMM-N° 1192).

2. OBLIGATIONS INCOMBANT AUX MEMBRES

Les éléments des métadonnées qualifiés d'obligatoires doivent toujours être fournis. Les champs correspondants ne doivent jamais être vides; ils renferment la valeur de la métadonnée ou, dans certains cas, la raison de l'absence de valeur.

Les éléments des métadonnées qualifiés de conditionnels sont fournis lorsque la ou les conditions spécifiées sont satisfaites. Quand tel est le cas, les champs correspondants ne doivent jamais être vides; ils renferment la valeur de la métadonnée ou la raison de l'absence de valeur.

Les éléments des métadonnées qualifiés de facultatifs devraient être fournis, car ils fournissent des renseignements permettant de mieux comprendre une observation. Les éléments facultatifs sont souvent importants pour certains utilisateurs, moins pour d'autres.

3. ADOPTION PROGRESSIVE

La mise à disposition des métadonnées du WIGOS procure de nombreux avantages aux Membres, mais le développement des capacités nécessaires pour y arriver demandera des efforts considérables de la part des fournisseurs de (méta) données. Des textes d'orientation figurent dans le *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165) pour aider les Membres à remplir leurs obligations relatives à la transmission des métadonnées.

En outre, une approche progressive a été adoptée pendant la période de mise en application, comme il est indiqué dans le tableau ci-après. Tous les Membres sont désormais censés respecter

la Norme dans son intégralité; toutefois, les trois phases peuvent encore constituer une référence utile pour les Membres – ou les exploitants dans les pays Membres – qui sont en train de développer leur capacité de mise en conformité.

D'autres éléments seront ajoutés à la Norme lorsque leur importance apparaîtra pour des domaines d'application ou des programmes d'observation particuliers.

Liste des éléments prescrits dans la Norme relative aux métadonnées du WIGOS et phases initiales de mise en application

Catégorie	*Phase I*	*Phase II*	*Phase III*
	2016	*2017–2018*	*2019–2020*
1. Variable observée	**1-01 Variable observée – mesurande (O)**	1-05 Représentativité (F)	
	1-02 Unité de mesure (C)		
	1-03 Étendue temporelle (O)		
	1-04 Étendue spatiale (O)		
2. But de l'observation	2-01 Domaine(s) d'application (F)		
	2-02 Affiliation programme/réseau (O)		
3. Station/ Plate-forme	*3-01 Région d'origine des données (C)*	**3-04 Type de station/ plate-forme (O)**	3-10 Groupe de stations/ plates-formes (F)
	3-02 Territoire d'origine des données (C)	3-08 Méthode de communication des données (F)	
	3-03 Désignation de la station/plate-forme (O)		
	3-06 Identifiant unique de la station/plate-forme (O)		
	3-07 Localisation géospatiale (O)		
	3-09 État de fonctionnement de la station (O)		
4. Environnement		4-04 Événements à l'installation d'observation (F)	4-01 Couverture du sol (F)
		4-05 Information sur le site (F)	*4-02 Système de classification de la couverture du sol (C)*
			4-03 Topographie ou bathymétrie (F)
			4-06 Rugosité de la surface (F)
			4-07 Zone climatique (F)

Catégorie	*Phase I*	*Phase II*	*Phase III*
	2016	*2017–2018*	*2019–2020*
5. Instruments et méthodes d'observation	**5-01 Source de l'observation (O)**	5-11 Équipe d'entretien (F)	5-04 Statut opérationnel de l'instrument (F)
	5-02 Méthode de mesure/ observation (O)	*5-12 Localisation géospatiale (C)*	*5-06 Configuration des instruments(C)*
	5-03 Spécifications des instruments (F)	*5-15 Exposition de l'instrument (C)*	5-07 Plan de contrôle de l'instrument (F)
	5-05 Distance verticale du capteur (C)		*5-08 Résultat des contrôles de l'instrument (C)*
			5-09 Modèle et numéro de série de l'instrument (F)
			5-10 Entretien régulier de l'instrument (F)
			5-13 Activité de maintenance (F)
			5-14 Statut de l'observation (F)
6. Échantillonnage	6-03 Stratégie d'échantillonnage (F)	6-05 Résolution spatiale de l'échantillonnage (F)	6-01 Procédures d'échantillonnage (F)
	6-07 Période diurne de base (C)		6-02 Traitement des échantillons (F)
	6-08 Programme d'observation (O)		6-04 Période d'échantillonnage (F)
			6-06 Intervalle temporel de l'échantillonnage (F)
7. Traitement et transmission des données	**7-03 Période de transmission (temps) (O)**	7-02 Centre de traitement/analyse (F)	7-01 Méthodes et algorithmes de traitement des données (F)
	7-04 Intervalle de transmission (espace) (C)	7-06 Niveau des données (F)	7-05 Logiciel/processeur et version (F)
	7-11 Élément de référence (C)	7-09 Période d'agrégation (F)	7-07 Format des données (F)
		7-10 Heure de référence (F)	7-08 Version du format des données (F)
			7-12 Résolution numérique (F)
			7-13 Délai (de transmission) (F)
			7-14 Calendrier d'échange international (O)
8. Qualité des données		8-01 Incertitude de la mesure (F)	
		8-02 Procédure utilisée pour estimer l'incertitude (C)	
		8-03 Indicateur de qualité (F)	
		8-04 Système d'indication de qualité (C)	
		8-05 Traçabilité (C)	

Catégorie	*Phase I*	*Phase II*	*Phase III*
	2016	*2017–2018*	*2019–2020*
9. Propriété et politique relative aux données	**9-02 Politique relative aux données/limitations de l'utilisation (O)**	**9-01 Organisation de supervision (O)**	
10. Personnes à contacter	**10-01 Personne à contacter (correspondant désigné) (O)**		

APPENDICE 2.5. APPLICATION AU WIGOS DES HUIT PRINCIPES DE LA GESTION DE LA QUALITÉ ÉNONCÉS DANS LE CADRE DE RÉFÉRENCE DE L'OMM POUR LA GESTION DE LA QUALITÉ

1. Orientation utilisateur et client

Les Membres devraient définir, décrire avec référence à l'appui et comprendre les besoins actuels et futurs de leurs utilisateurs et clients en matière d'observations météorologiques, climatologiques, hydrologiques, maritimes et environnementales.

Note: Il existe divers moyens d'y parvenir, en particulier la participation au processus d'étude continue des besoins (voir la section 2.2.4 et l'appendice 2.3) et l'application de celui-ci.

2. Force mobilisatrice

Les Membres devraient définir clairement la finalité et l'orientation de leurs systèmes d'observation et créer des conditions telles que le personnel soit incité à œuvrer dans ce sens.

Note: Les commissions techniques de l'OMM concernées fournissent des orientations techniques et jouent un rôle moteur dans la mise en œuvre du WIGOS. Elles donnent des informations sur les objectifs et les orientations du Système et encouragent la participation active d'experts des pays Membres.

3. Participation active d'experts

Les experts des pays Membres devraient participer pleinement à la mise en œuvre des règles régissant la gestion de la qualité au sein du WIGOS.

4. Accent sur les processus

Les Membres devraient axer la gestion de leurs systèmes d'observation sur les processus.

5. Gestion axée sur les systèmes

Les Membres devraient définir, appréhender et gérer les systèmes d'observation composant le WIGOS en tant qu'ensembles de processus pouvant être opérationnels, scientifiques ou administratifs, dans l'objectif ultime de fournir les produits d'observation requis.

6. Amélioration continue

Les Membres devraient faire en sorte que l'amélioration continue soit un aspect indissociable et permanent des systèmes d'observation composant le WIGOS et que ces derniers soient ainsi perfectionnés en permanence grâce à un éventail de processus et d'activités tels que la participation active au processus d'étude continue des besoins de l'OMM, la vérification des systèmes et sites d'observation, la surveillance et l'évaluation de la qualité des données, la consultation régulière des utilisateurs, par le biais surtout de l'étude continue des besoins, et l'analyse des réactions de ces derniers, ainsi que l'examen régulier des domaines d'application.

Note: Il en résulte une amélioration de la qualité des observations ou de l'efficacité des systèmes d'observation.

7. Prise de décisions fondée sur des données factuelles

Les Membres devraient s'assurer que les décisions, les exigences et les règles concernant la conception, le développement, la mise en œuvre, l'exploitation, la maintenance et l'évolution des systèmes d'observation qui composent le WIGOS reposent sur des informations dérivées de connaissances scientifiques, de données factuelles et d'analyses.

Note: Les Membres peuvent obtenir ces informations par divers moyens, dont l'étude continue des besoins de l'OMM, la Plate-forme d'information sur le WIGOS, l'Outil d'analyse de la capacité des systèmes d'observation (OSCAR) et les documents de planification approuvés par l'OMM tel le *Plan d'action pour l'évolution des systèmes mondiaux d'observation* (Rapport technique N° 2013-4 du WIGOS). D'autres informations sont présentées dans la section 2.2.4, l'appendice 2.3 et le supplément 2.3.

8. Relations avec les fournisseurs privilégiant l'intérêt commun

Les Membres devraient partager entre eux et avec les fournisseurs les informations concernant les tests, essais et comparaisons d'instruments et de systèmes menés à bien et les résultats obtenus, dans l'intérêt tant du WIGOS que des fournisseurs.

Note: Les fournisseurs d'instruments, de systèmes et de produits connexes devraient être évalués et sélectionnés en fonction de leur capacité à répondre aux besoins et en fonction des résultats obtenus dans le passé lors de l'utilisation de leurs produits et services.

SUPPLÉMENT 2.1. OBSERVATIONS SPECIALES DANS DES CIRCONSTANCES EXTRAORDINAIRES

1. GÉNÉRALITÉS

Dans certains domaines d'application de l'OMM, les besoins en matière d'observation varient en fonction des circonstances, par exemple selon que l'on est en présence de brèves périodes de conditions extrêmes, inattendues ou dangereuses, ou de phénomènes de plus longue durée tels qu'une éruption volcanique, un cyclone tropical ou une situation d'éco-urgence (un accident nucléaire, par exemple). Par ailleurs, les variations saisonnières incitent les Membres, qui doivent s'adapter à de nouveaux impératifs, à être plus efficaces. Ces impératifs peuvent porter sur l'accroissement du nombre/fréquence des observations, l'amélioration de la localisation spatiale ou de la résolution, ou la prise en compte d'autres variables météorologiques et non météorologiques. Il peut y avoir aussi des besoins accrus en matière de notification.

Dans certains cas, les observations spéciales peuvent être destinées avant tout à la prévision numérique du temps, en étant axées sur des zones exposées lors d'un phénomène météorologique particulier. Les travaux de recherche menés dans le cadre du programme THORPEX (Expérience concernant la recherche sur les systèmes d'observation et la prévisibilité) ont démontré que l'amélioration des prévisions concernant la trajectoire des cyclones tropicaux pouvait avoir des effets positifs. Dans d'autres cas, les observations spéciales pourront être utilisées essentiellement dans d'autres modes d'analyse (ne concernant pas la prévision numérique du temps) et à l'appui de la prise de décisions.

2. OBSERVATIONS SPÉCIALES POUR LES CYCLONES TROPICAUX

2.1 Vols de reconnaissance météorologique

Les Membres sont invités à organiser la collecte et l'échange des observations provenant des vols de reconnaissance météorologique aux fins d'analyse et de prévision des cyclones tropicaux en formation ou qui représentent une menace. La durée et la fréquence des vols devraient être déterminées afin de compléter au mieux les autres données d'observation en altitude et de surveillance.

Ces observations devraient inclure:

a) L'altitude et la position de l'aéronef;

b) Les observations réalisées à intervalles rapprochés au cours d'un vol horizontal à faible altitude;

c) Les observations réalisées au cours de vols à des altitudes plus élevées, aussi près que possible des niveaux isobares standard;

d) Les sondages verticaux effectués soit par aéronef, soit à l'aide de sondes parachutées.

Les observations devraient notamment porter sur les variables météorologiques suivantes:

a) Pression atmosphérique à l'altitude de vol de l'aéronef;

b) Température de l'air;

c) Humidité;

d) Vent (type de vent, direction et vitesse);

e) Temps présent et passé;

f) Turbulence;

g) Conditions de vol (nébulosité);

h) Changements significatifs du temps;

i) Givrage et traînées de condensation.

Note: L'expression «type de vent» fait référence à la méthode utilisée pour déterminer le vent et à la question de savoir s'il s'agit du vent moyen ou du vent instantané.

2.2 Autres observations

Les observations maritimes en surface ainsi que les mesures de la température sous la surface de l'océan et de la salinité sont très utiles pour prévoir la trajectoire et l'intensité des cyclones tropicaux.

Des références relatives à d'autres observations spéciales lors de cyclones tropicaux seront fournies dans une édition ultérieure du présent manuel.

3. OBSERVATIONS SPÉCIALES POUR LES INTERVENTIONS EN CAS D'ÉCO-URGENCE

Pour pouvoir fournir aux Membres des produits de modèles de transport à l'appui des interventions en cas d'éco-urgence, les centres météorologiques régionaux spécialisés (CMRS) désignés ont besoin des données météorologiques et non météorologiques (données radiologiques, concentration de dioxyde de soufre, concentration de particules, etc.) indiquées ci-après. Ces données d'observation, en particulier celles recueillies sur le lieu d'un accident ou à proximité, seront également utiles aux Membres pour prendre les mesures préventives et correctives qui s'imposent en cas de rejet dans l'environnement. En cas d'urgence nucléaire, les données recueillies devraient être diffusées rapidement, conformément aux dispositions de l'article 5, alinéa e), de la Convention sur la notification rapide d'un accident nucléaire.

A. Besoins en données météorologiques

1) Les données requises pour les modèles de transport sont les mêmes que celles qui servent à établir des prévisions météorologiques au moyen de modèles de la prévision numérique du temps. La liste de ces données figure dans la section 2.2.2.7 du *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485) pour les situations d'éco-urgence d'origine nucléaire et dans la section 2.2.2.8 pour les situations d'éco-urgence d'origine non nucléaire.

2) Il est souhaitable d'obtenir des données supplémentaires[1] provenant du lieu de l'accident[2] et de la zone à risque[3], et de les mettre à la disposition du CMRS désigné afin d'améliorer la qualité de l'information relative au transport de polluants. Ces données porteront sur les éléments suivants:

   a) Vent, température et humidité en altitude;

   b) Précipitations (type et hauteur);

   c) Température de l'air en surface;

   d) Pression atmosphérique;

   e) Vitesse et direction du vent (en surface et, dans le cas d'une centrale nucléaire, au niveau de la source d'émission);

   f) Humidité.

3) La collecte des données requises sur le lieu de l'accident nécessite la mise en œuvre du dispositif ci-après, selon les besoins et les possibilités:

   a) En situation d'urgence, dans les stations les plus proches du lieu de l'accident et dans un rayon de 500 km, la fréquence des observations devrait être accrue de sorte que celles-ci soient réalisées à au moins une heure d'intervalle pendant toute la durée de la situation d'urgence. Des stocks de consommables devraient être constitués en prévision d'une telle situation;

   b) Dans le cas d'une centrale nucléaire, au moins une station de radiosondage devrait être installée à une distance de sécurité appropriée pour pouvoir continuer de fonctionner en situation d'urgence et fournir des données représentatives des conditions sur le lieu de l'accident et à proximité;

   c) Dans le cas d'une centrale nucléaire, au moins une station d'observation en surface devrait être installée sur le site ou, si cela n'est pas possible, à proximité. En cas d'urgence, cette station devrait pouvoir effectuer et transmettre automatiquement les observations requises à une heure d'intervalle;

   d) Des informations supplémentaires devraient être fournies, sur le lieu de l'accident ou à proximité, par des tours ou des mâts instrumentés (pouvant atteindre 100 m de hauteur), le cas échéant, et par des radars traditionnels ou de type Doppler, des sodars, des profileurs et des sondes pour l'observation de la couche limite, sachant que tous ces instruments assurent une transmission automatique des données.

4) La collecte des données requises sur la zone à risque nécessite la mise en œuvre du dispositif ci-après:

   a) Toutes les stations d'observation en altitude situées dans la zone à risque devraient réaliser des observations à six heures d'intervalle pendant toute la durée de la situation d'urgence;

---

[1] L'expression «données supplémentaires» est utilisée ici dans son acception usuelle et non dans celle indiquée dans la résolution 40 (Cg-XII).

[2] Compte tenu de la nature éminemment variée des accidents nucléaires, il est impossible de donner une définition précise de l'expression «lieu de l'accident». Il convient d'entendre par ces termes le lieu où l'accident s'est produit et ses environs immédiats, dans un rayon de quelques kilomètres.

[3] Il est impossible de fournir par avance une définition précise de la «zone à risque», qui est fonction de l'état et de l'évolution de l'atmosphère au-dessus d'une zone s'étendant autour du lieu de l'accident, mais aussi de la nature même de l'accident nucléaire. Il convient d'entendre par «zone à risque» la zone où (compte tenu des données disponibles, y compris les produits sur le transport des polluants atmosphériques s'ils sont déjà connus) les polluants radioactifs seront probablement transportés, dans l'air ou au sol, et où ils augmenteront sensiblement le degré de la radioactivité naturelle (de fond). Il sera possible d'obtenir des avis sur cette zone auprès du CMRS dont elle relève et des autorités nationales compétentes.

b) Dans la mesure du possible, un ou plusieurs systèmes d'observation supplémentaires (profileurs du vent et dispositifs mobiles de radiosondage notamment) et la collecte de données à bord d'aéronefs pendant les phases de montée et de descente devraient être mis en place;

c) Toutes les stations ou plates-formes (terrestres et maritimes) d'observation en surface situées dans la zone à risque, y compris celles dont les données ne font normalement pas l'objet d'un échange international, devraient transmettre leurs données d'observation aux CMRS désignés. Cela englobe les plates-formes en mer et les bouées, qui peuvent assurer la surveillance des zones océaniques;

d) Une série des meilleures estimations des précipitations devrait être constituée à partir des données recueillies directement par les stations d'observation en surface (automatiques ou manuelles), des données de tous les radars fonctionnant dans la Région considérée de l'OMM et des données satellitaires.

B. Besoins en données non météorologiques

1) En situation d'urgence, les CMRS désignés devraient notamment disposer, en provenance du lieu de l'accident, des données non météorologiques suivantes:

a) Date et heure du début du rejet;

b) Durée du rejet;

c) Radionucléides (urgence nucléaire) et types de polluants (urgence non nucléaire);

d) Quantité totale des polluants rejetés ou taux de rejet de polluants;

e) Hauteur effective du rejet.

L'élément a) est nécessaire à l'exécution des modèles de transport, tandis que les éléments b), c), d) et e) sont des données supplémentaires qu'il est souhaitable d'obtenir.

2) Afin de pouvoir étalonner et valider les prévisions des modèles de transport atmosphérique, il est nécessaire de disposer de données en provenance des zones à risque. Les données les plus pertinentes sont les suivantes:

Situation d'urgence nucléaire:

a) Pour chaque isotope, concentration (en becquerels par heure) et, si possible, concentration dans l'air intégrée dans le temps;

b) Dépôt total de polluants.

Situation d'urgence non nucléaire:

Cela dépend du polluant et de la nature du rejet mais, généralement, il convient de mesurer la concentration.

3) Pour obtenir les données nécessaires en provenance du lieu de l'accident et de la zone à risque, on peut avoir recours aux moyens suivants:

a) Stations de surveillance fixes;

b) Dispositifs mobiles d'observation en surface;

c) Sondages;

d) Aéronefs dotés d'instruments.

Il convient de porter la fréquence des observations non météorologiques à au moins une fois par heure.

C. Échange des données météorologiques et non météorologiques

1) Les données non météorologiques et, dans une certaine mesure, les données météorologiques supplémentaires seront probablement fournies par des organismes nationaux autres que les Services météorologiques. Les Services météorologiques ou hydrométéorologiques nationaux (SMN) devraient inciter ces organismes à fournir les données en question aux centres météorologiques nationaux (CMN), qui pourront ainsi les transmettre aux CMRS dont ils relèvent.

2) En cas d'éco-urgence, toutes les données d'observation (météorologiques et non météorologiques) devraient être transmises le plus rapidement possible aux CMRS et aux SMN via le Système d'information de l'OMM. En cas d'urgence nucléaire, les autorités nationales devraient transmettre aussitôt que possible à l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), par les moyens de communication les plus fiables, toutes les données radiologiques disponibles permettant de caractériser l'accident (valeur du rayonnement confiné, intensité locale du rayonnement, etc.). Après vérification et évaluation, l'AIEA transmettra ces données aux CMRS compétents.

3) Pour assurer le bon fonctionnement du système, il conviendrait de procéder périodiquement à des essais complets portant sur les procédures d'acquisition des données, de contrôle de la qualité, de communication et de diffusion des produits.

4. OBSERVATIONS SPÉCIALES EN CAS D'ACTIVITÉ VOLCANIQUE

En cas d'activité volcanique pouvant présenter un risque pour l'aviation, les exigences devraient se rapporter aux données d'observation dont les Membres ont besoin pour prendre les mesures qui s'imposent; ces données sont précisées ci-après.

La veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW) est mise en place et coordonnée par le Secrétariat de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) avec le concours du Groupe d'experts en météorologie (METP) de l'OACI. Le *Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales* (IAVW) (OACI, Doc 9766-AN/968) décrit les procédures opérationnelles et fournit la liste des personnes à contacter pour enclencher cette veille en cas d'activité volcanique prééruptive[4] ou d'éruption volcanique ou en présence de nuages de cendres volcaniques.

A. Besoins en données météorologiques

Les données requises pour les modèles de transport sont les mêmes que celles qui servent à établir des prévisions météorologiques au moyen de modèles de la prévision numérique du temps. La liste de ces données figure dans la section 2.2.2.8 du *Manuel du Système mondial de traitement des données et de prévision* (OMM-N° 485).

1) Il est souhaitable d'obtenir des données supplémentaires[5] provenant de la zone située au voisinage du volcan, lesquelles devraient être mises à la disposition des centres de

[4] On entend ici par activité volcanique prééruptive toute activité volcanique inhabituelle et/ou de plus en plus forte pouvant être annonciatrice d'une éruption volcanique.

[5] L'expression «données supplémentaires» est utilisée ici dans son acception usuelle et non pas dans celle précisée dans la résolution 40 (Cg-XII).

veille météorologique et des centres d'avis de cendres volcaniques (VAAC)[6] désignés afin d'améliorer la qualité des informations concernant le transport des cendres volcaniques. Ces données sont les mêmes que les données particulières requises pour les interventions en cas d'éco-urgence; leur liste figure à la section 3 du présent supplément.

2) Les VAAC désignés ont besoin de données-images fournies par les satellites géostationnaires et en orbite polaire pour s'assurer de la présence d'un nuage de cendres volcaniques et déterminer son extension tant verticale qu'horizontale (voir le *Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)* (OACI, Doc 9766-AN/968), partie 4). Ces données-images sont également nécessaires pour valider les prévisions de trajectoire fournies par les modèles de transport et pour s'assurer que le nuage de cendres volcaniques s'est dissipé. Elles doivent présenter les caractéristiques suivantes:

   a) Être multibandes, c'est-à-dire couvrir les longueurs d'ondes dans le visible et l'infrarouge;

   b) Avoir une résolution spatiale suffisante pour détecter les petits nuages de cendres volcaniques (5 km ou moins);

   c) Bénéficier d'une couverture mondiale permettant de fournir des données à tous les VAAC;

   d) Présenter un cycle de répétition court (30 minutes ou moins pour la détection des cendres volcaniques et au moins six heures pour le suivi de leur trajectoire aux fins de validation des sorties des modèles de transport) (voir le *Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)* (OACI, Doc 9766-AN/968), sections 4.5.1 d) et 4.6.1 d) et e));

   e) Être traitées et transmises au VAAC dans les plus brefs délais.

3) Des données satellitaires supplémentaires susceptibles de faciliter la détection d'une activité volcanique prééruptive, d'une éruption volcanique ou d'un nuage de cendres volcaniques devraient être communiquées au VAAC désigné. Il peut s'agir de données satellitaires qui peuvent servir à détecter la présence de points chauds d'origine volcanique ou d'émissions d'anhydride sulfureux.

4) Les données fournies par les radars de surface situés à portée du volcan devraient être communiquées au VAAC désigné. Ces données peuvent servir à détecter la présence d'un nuage de cendres volcaniques et à mesurer sa hauteur.

B. Besoins en données non météorologiques

1) Vu les dangers qu'ils peuvent présenter pour l'aviation, les phénomènes dus à une activité volcanique annonciatrice d'une éruption, les éruptions volcaniques et les nuages de cendres volcaniques devraient être signalés sans délai aux centres de contrôle régionaux, aux centres de veille météorologique et aux VAAC désignés, comme prévu dans le *Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)* (OACI, Doc 9766-AN/968). Les données relatives à l'activité volcanique devraient être transmises sous forme de messages en langage clair comprenant les informations ci-après, si elles sont disponibles, dans l'ordre indiqué:

   a) Type de message: VOLCANIC ACTIVITY REPORT;

   b) Identification de la station, indicateur d'emplacement ou nom de la station;

   c) Date/heure du message;

[6] Désignés par l'OACI en concertation avec l'OMM, les centres d'avis de cendres volcaniques ont pour mission de publier des avis sur la présence de cendres volcaniques et leur trajectoire prévue.

d) Emplacement du volcan et, le cas échéant, nom du volcan;

e) Description succincte du phénomène mentionnant, le cas échéant, le niveau d'intensité de l'activité volcanique, la date et l'heure de l'éruption et la présence d'un nuage de cendres volcaniques dans la zone (avec indication de la direction du déplacement de ce nuage de cendres et de sa hauteur, selon la meilleure estimation).

2) Les données géologiques disponibles signalant une activité volcanique prééruptive ou une éruption volcanique devraient être transmises immédiatement aux centres de contrôle régionaux, aux centres de veille météorologique et aux VAAC désignés (voir le Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW) (OACI, Doc 9766-AN/968), section 4.1.1 d)). Il peut s'agir notamment des données suivantes:

a) Observations vulcanologiques;

b) Bulletins d'activité sismique.

3) Toute activité volcanique prééruptive, les éruptions volcaniques et les nuages de cendres observés par les pilotes devraient être signalés sans délai aux centres de contrôle régionaux, aux centres de veille météorologique et aux VAAC désignés (voir le *Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)* (OACI, Doc 9766-AN/968), section 4.1.1 d)).

C. Échange de données météorologiques et non météorologiques

L'échange de toutes les données ci-dessus est décrit dans le *Manuel de la veille des volcans le long des voies aériennes internationales (IAVW)* (OACI, Doc 9766-AN/968).

SUPPLÉMENT 2.2. IDENTIFIANTS DES STATIONS DU WIGOS

1. STRUCTURE DES IDENTIFIANTS DES STATIONS DU WIGOS

La structure des identifiants des stations du WIGOS est illustrée dans la figure 1, et la signification des éléments de ces identifiants est indiquée dans le tableau ci-après.

Série d'identifiants des stations du WIGOS	Émetteur de l'identifiant	Numéro d'émission	Identifiant local

Figure 1. Structure des identifiants des stations du WIGOS

Composantes des identifiants des stations du WIGOS

Composante	*Description*	*Gamme initiale – série 0 (stations)*
Série d'identifiants des stations du WIGOS	Cette composante sert à distinguer différents systèmes d'émission d'identifiants. Elle permet l'expansion future du système afin que les diverses entités n'aient pas besoin d'obtenir de nouveaux identifiants si la structure des identifiants des stations du WIGOS s'avère incapable de répondre aux besoins à venir. Les différentes valeurs des séries d'identifiants des stations du WIGOS peuvent correspondre à différentes structures de ces identifiants. Gamme de valeur autorisée dans un premier temps: de 0 à 14.	0
Émetteur de l'identifiant	Numéro permettant de distinguer les identifiants émis par différents organismes. Il est attribué par l'OMM pour faire en sorte qu'un identifiant de station du WIGOS donné ne puisse être créé que par un seul organisme.	0-65534
Numéro d'émission	Identifiant qu'une organisation chargée d'émettre des identifiants peut employer pour garantir l'unicité de ses identifiants à l'échelle mondiale. Par exemple, le fait d'attribuer un numéro d'émission à des stations hydrologiques et un autre numéro aux stations d'observation climatologique bénévoles permet aux administrateurs des deux réseaux d'émettre des identifiants locaux de manière indépendante sans qu'il leur soit nécessaire de vérifier entre eux qu'ils n'ont pas employé d'identifiants identiques.	0-65534
Identifiant local	Identifiant individuel émis pour chaque entité. Tout organisme émettant des identifiants doit s'assurer que la combinaison du numéro d'émission et de l'identifiant local est unique pour garantir l'unicité des identifiants à l'échelle mondiale.	16 caractères alphanumériques

Notes:

1. La structure des identifiants des stations du WIGOS a été conçue de manière à être suffisamment générale pour permettre d'identifier d'autres entités telles que les différents instruments; cette structure n'est toutefois pas encore en vigueur.
2. Bien que des gammes initiales de valeurs autorisées soient indiquées dans le tableau pour les différentes composantes d'un identifiant de station du WIGOS, ces contraintes pourraient changer à l'avenir si les gammes en question sont élargies. Les systèmes informatiques doivent donc être conçus de manière à pouvoir traiter des identifiants dont les composantes sont de longueurs différentes. Des codages BUFR doivent être établis pour que

les identifiants des stations du WIGOS constituent une représentation efficace. Ces codages peuvent être fondés sur des listes de codes représentant des composantes des identifiants des stations du WIGOS qui sont partagées par de nombreuses entités. Actuellement l'identifiant d'une station du WIGOS est le 0.

3. Les caractères alphanumériques sont un ensemble de 62 caractères, y compris toutes les majuscules et minuscules des lettres A à Z, et tous les nombres de 0 à 9. L'utilisation de symboles et de caractères spéciaux n'est pas autorisée pour les identifiants locaux.

2. NOTATION DE L'IDENTIFIANT DE STATION DU WIGOS

La convention d'écriture de l'identifiant de station du WIGOS (dans le contexte du WIGOS) est la suivante:

<WIGOS station identifier series>-<issuer of identifier>-<issue number>-<local identifier>(<série d'identifiants de stations du WIGOS>-<émetteur de l'identifiant>-<numéro d'émission>-<identifiant local>)

Exemple d'identifiant de station du WIGOS:

Série d'identifiants de stations du WIGOS	Émetteur de l'identifiant	Numéro d'émission	Identifiant local
0	513	215	5678

Cet identifiant s'écrirait ainsi: 0-513-215-5678.

3. REPRÉSENTATION DE L'IDENTIFIANT DE STATION DU WIGOS DANS UN CONTEXTE EXTÉRIEUR AU WIGOS

La convention suivante devrait être appliquée pour représenter un identifiant de station du WIGOS dans un contexte extérieur au WIGOS, ou pour montrer la relation entre un identifiant de station du WIGOS et un identifiant ayant été établie dans un contexte différent:

int.wmo.wigos	Identifiant de station du WIGOS	Identifiant supplémentaire du WIGOS

Figure 2. Structure d'un identifiant développé de station du WIGOS

La composante int.wmo.wigos et l'identifiant supplémentaire du WIGOS sont facultatifs.

int.wmo.wigos

La première composante de l'identifiant développé de station du WIGOS (int.wmo.wigos) permet de signaler que l'identifiant doit être reconnu comme un identifiant de station du WIGOS quand il est employé dans des contextes où le type d'identifiant utilisé n'apparaît pas toujours clairement. Elle est facultative et ne doit pas nécessairement être représentée par un code BUFR car les composantes de l'identifiant de station du WIGOS fournissent cette information.

Identifiant de station du WIGOS

La deuxième composante (Identifiant de station du WIGOS) est définie plus haut. Dans le contexte du WIGOS, c'est la seule composante de l'identifiant qui est toujours obligatoire.

Identifiant supplémentaire du WIGOS

La composante finale de l'identifiant développé du WIGOS (Identifiant supplémentaire du WIGOS) est facultative et sert à associer les identifiants émis par d'autres systèmes à l'identifiant unique du WIGOS. Un identifiant unique de station du WIGOS peut être associé à plusieurs identifiants supplémentaires du WIGOS (par exemple dans le cas d'un site d'observation

envoyant à la fois des messages synoptiques et des messages destinés à l'aviation). Inversement, un identifiant supplémentaire du WIGOS peut être associé à plusieurs identifiants uniques du WIGOS (l'identifiant d'une bouée dérivante de la Veille météorologique mondiale peut ainsi avoir été attribué à de nombreuses bouées dérivantes). Dans un code BUFR, cette situation serait représentée par une valeur spéciale dans un tableau (par exemple IIiii pour un identifiant de station de la Veille météorologique mondiale).

Note: Dans l'exemple précédent, si l'identifiant de station du WIGOS «0-513-215-5678» était également associé à un identifiant (MYLOCATION) (MONEMPLACEMENT) émis par un autre organisme, la représentation correcte de l'identifiant développé de station du WIGOS serait la suivante: int.wmo.wigos-0-513-215-5678-MYLOCATION.

4. ENTITÉS RECONNUES COMME ÉMETTEURS D'IDENTIFIANTS

Les entités ci-après sont reconnues comme «émetteurs d'identifiants de stations du WIGOS» et investies d'une délégation de pouvoir s'agissant de délivrer des identifiants pour les stations d'observation qui contribuent à un programme de l'OMM ou à un programme coparrainé au nom des Membres. Lorsqu'une station est située dans la zone de responsabilité géographique d'un Membre, il convient de d'abord demander à celui-ci de délivrer un identifiant de station. Si le Membre ne donne pas suite, l'émetteur d'identifiants du programme/de l'organisme concerné délivre cet identifiant.

1) L'Organisation du Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (OTICE);

2) L'autorité chargée de la composante observation de la Veille de l'atmosphère globale (VAG);

3) L'autorité chargée de la composante observation de la Veille mondiale de la cryosphère (VMC);

4) L'autorité chargée du Réseau aérologique de référence du Système mondial d'observation du climat (GRUAN);

5) La base de données de l'OMM sur les radars, hébergée par le Service météorologique turc;

6) Le service Copernicus de surveillance du changement climatique (C3S), exploité par le Centre européen pour les prévisions météorologiques à moyen terme (CEPMMT) au nom de l'Union européenne sous le contrat 311a Lot 2 (Global Land and Marine Observations Database).

Ces émetteurs d'identifiants recevront un numéro d'émetteur distinct, pour la deuxième composante de la structure des identifiants, qui distinguera clairement ces identifiants du WIGOS de ceux émis au niveau national par les Représentants permanents des Membres auprès de l'OMM.

Les procédures correspondant à chacune de ces entités sont décrites dans le *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165).

SUPPLÉMENT 2.3. PLATE-FORME D'INFORMATION SUR LE WIGOS

1. OBJET

La Plate-forme d'information sur le WIGOS (WIR) a pour objectif de fournir aux parties prenantes du WIGOS (décideurs, administrateurs et superviseurs de réseaux d'observation, groupes de coordination de la mise en œuvre, utilisateurs des données d'observation) toutes les informations voulues sur le statut opérationnel et l'évolution du WIGOS et de ses composantes d'observation, sur leur capacité à satisfaire aux exigences des utilisateurs en matière d'observation dans les domaines d'application de l'OMM et aux exigences relatives au fonctionnement du WIGOS, y compris les pratiques et procédures normalisées et recommandées, et sur les meilleures pratiques et procédures utilisées dans le cadre du WIGOS. La Plate-forme remplit plusieurs fonctions au profit des Membres de l'OMM:

a) Diffuser des informations de nature générale sur le WIGOS et sur l'effet sur les Membres du respect des exigences du Système (avantages et conséquences);

b) Fournir une description globale des systèmes d'observation qui font partie du WIGOS (liste des réseaux et stations d'observation accompagnée des caractéristiques (métadonnées), y compris informations sur les produits qu'ils fournissent);

c) Suivre l'évolution des systèmes d'observation pour évaluer les progrès accomplis par rapport aux plans initiaux;

d) Donner un aperçu des plans établis, à l'échelle nationale et régionale, pour l'évolution des systèmes d'observation qui font partie du WIGOS;

e) Aider les Membres et les responsables de la conception et de la mise en œuvre de réseaux d'observation à prendre des décisions judicieuses grâce à une meilleure compréhension des exigences attachées aux différents systèmes d'observation, y compris les pratiques et procédures normalisées et recommandées, et une meilleure connaissance des besoins des utilisateurs en matière d'observations;

f) Aider les Membres à recenser, grâce à un examen critique, les lacunes que présentent les observations et à réaliser des études sur la conception des réseaux de manière à combler ces lacunes;

g) Aider les Membres à tirer parti au maximum des systèmes d'observation existants, y compris les systèmes exploités par les organisations partenaires, dans les différents domaines d'application de l'OMM, afin: a) d'élargir la gamme des observations provenant de stations d'observation précises et d'accroître leur disponibilité, b) de renforcer la collaboration, et de favoriser c) la mise en commun et d) l'échange des données;

h) Permettre aux utilisateurs de données de consulter à tout moment la liste des systèmes d'observation qui composent le WIGOS, un ensemble élémentaire de métadonnées d'observation pour chacun d'eux (tel que spécifié dans le Règlement technique de l'OMM), ainsi que, le cas échéant, des liens vers les bases de données nationales qui renferment des informations plus précises;

i) Fournir aux pays en développement des conseils sur la mise en œuvre de réseaux d'observation et des outils faciles à utiliser pour décrire leurs propres systèmes d'observation (par exemple, l'utilisation de l'Outil d'analyse de la capacité des systèmes d'observation (OSCAR) du WIR peut rendre inutile la création d'une base de données nationale);

j) Assurer une bonne adéquation entre des besoins spécifiques (renforcement des capacités, comblement de lacunes, etc.) et les ressources (grâce au partage de connaissances, aux contributions de donateurs, etc.).

Notes:

1. On entend par stations d'observation tous les types de sites, stations ou plates-formes d'observation intéressant le WIGOS, qu'ils soient en surface ou dans l'espace, sur terre, en mer, sur des lacs ou cours d'eau ou dans les airs, qu'ils soient fixes ou mobiles et qu'ils effectuent des observations *in situ* ou à distance.
2. On entend par lacune un écart par rapport à la résolution spatiale ou temporelle, au cycle d'observation, au délai de fourniture et à l'incertitude qui sont requis pour les domaines d'application de l'OMM.

2. OUTIL D'ANALYSE DE LA CAPACITÉ DES SYSTÈMES D'OBSERVATION (OSCAR)

L'Outil d'analyse de la capacité des systèmes d'observation (OSCAR) du WIR est une source essentielle de renseignements pour les métadonnées du WIGOS. Les composantes de surface et les composantes spatiales de l'outil OSCAR servent à enregistrer les métadonnées des plates-formes/stations d'observation conformément à la Norme relative aux métadonnées du WIGOS décrite dans le présent manuel et dans la publication intitulée *Norme relative aux métadonnées du WIGOS* (OMM-N° 1192), et à conserver un relevé des métadonnées anciennes et actuelles.

La composante spatiale de l'outil OSCAR a été mise en place bien avant que ne soit élaborée la Norme relative aux métadonnées du WIGOS; de ce fait, et bien que l'on s'emploie à assurer une plus grande cohérence, il y aura certaines différences entre sa structure et celle de la Norme.

La troisième composante de l'outil OSCAR est la base de données sur les besoins des utilisateurs en matière d'observations, où figurent les besoins hors contraintes technologiques pour chaque domaine d'application de l'OMM. Les besoins concernant les variables géophysiques sont exprimés selon six critères: incertitude, résolution horizontale, résolution verticale, cycle d'observation, délai de fourniture et stabilité (s'il y a lieu).

Les besoins sont régulièrement réexaminés par des groupes d'experts désignés par les organismes et programmes concernés. Pour l'OMM, ce processus est mené par l'Équipe d'experts interprogrammes pour la conception et l'évolution des systèmes d'observation et par les correspondants qu'elle a désignés pour chacun des domaines d'application.

3. GESTION DE L'OUTIL OSCAR

Le Secrétariat de l'OMM supervise la gestion de l'outil OSCAR (spécifications fonctionnelles et leur évolution, etc.) et de ses composantes, en liaison avec les groupes d'experts et les organes concernés et conformément aux pratiques et procédures normalisées et recommandées convenues pour le WIGOS.

4. GESTION DU CONTENU DE L'OUTIL OSCAR

Les métadonnées du WIGOS sont sous l'autorité des représentants permanents auprès de l'OMM.

Le responsable de l'outil OSCAR recueille les observations formulées par les Membres au sujet des anomalies relevées, des erreurs possibles et des modifications nécessaires, afin que les informations figurant dans OSCAR correspondent aux capacités réelles des plates-formes/stations d'observation en surface et à partir de l'espace qu'ils exploitent, y compris les métadonnées sur les instruments et les plates-formes/stations.

Le Secrétariat de l'OMM coordonne la gestion de l'information contenue dans l'outil OSCAR, en collaboration avec des experts et des correspondants désignés.

On trouvera des informations actualisées aux adresses suivantes: https://community.wmo.int/oscar et https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities.

SUPPLÉMENT 2.4. SYSTÈME DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DES DONNÉES DU WIGOS

Le Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS consiste en trois fonctions qui définissent sa portée:

- Le contrôle de la qualité;
- L'évaluation;
- La gestion des incidents.

Contrôle de la qualité	Évaluation	Gestion des incidents
• Recevoir des données d'observation et les métadonnées correspondantes • Exécuter des tests spécifiques d'évaluation qualitative sur les données d'observation • Élaborer des rapports sur les résultats obtenus, à utiliser dans le cadre de la fonction d'évaluation • Établir des rapports groupés d'évaluation qualitative	• Analyser les rapports élaborés dans le cadre de la fonction de contrôle de la qualité • Déterminer si un problème est un incident en se fondant sur d'autres informations • Contribuer à la fonction de gestion des incidents • Établir à l'intention des Membres des rapports périodiques d'évaluation qualitative sur le réseau d'observation	• Envoyer des tickets de gestion des incidents aux fournisseurs de données et aider ces derniers à résoudre les incidents • Informer les utilisateurs de données des progrès enregistrés en matière de résolution des incidents • Tenir à jour une base de données sur les incidents passés et les mesures prises pour les résoudre et la mettre à disposition de tous les Membres

Schéma fonctionnel de haut niveau du Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS

Entités ou organismes chargés des fonctions du Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS

Un, deux ou trois organismes distincts peuvent s'acquitter des fonctions du Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS. Leur nombre varie selon la composante du WIGOS examinée. Ces organismes sont appelés centres de contrôle de la qualité du WIGOS, d'évaluation du WIGOS et de gestion des incidents du WIGOS, respectivement.

Dans le cas des stations terrestres du Système mondial d'observation, ce sont les centres régionaux du WIGOS[1] qui s'acquittent des fonctions d'évaluation et de gestion des incidents de façon à couvrir la totalité d'une Région de l'OMM ou bien une sous-région.

Lorsqu'il est préférable que le contrôle de la qualité, l'évaluation ou la gestion des incidents soit effectué au plan mondial, par exemple pour les observations relatives à l'ozone, il convient d'établir un ou plusieurs centres thématiques ou mondiaux[2].

---

[1] Des indications supplémentaires sur le Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS figurent dans le *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165), chapitre 8.

[2] Centre thématique ou mondial du WIGOS: centre de l'OMM (physique, virtuel ou réparti) responsable, à l'échelle mondiale, d'une ou de plusieurs fonctions du Système de contrôle de la qualité des données pour un système d'observation/composant spécifique du WIGOS.

La configuration des trois fonctions et le choix des centres mondiaux ou régionaux se fonderont largement sur les pratiques communes d'exploitation suivies pour chaque composant ou système d'observation coparrainé du WIGOS.

Fonction de contrôle de la qualité du WIGOS

La fonction de contrôle de la qualité consistera:

- À examiner les données d'observations reçues dans le centre de contrôle de la qualité[3] au regard des exigences convenues par les utilisateurs dans ce domaine. Ces exigences porteront notamment sur la disponibilité, le délai de fourniture et la qualité des données d'observation, y compris leur exhaustivité;

- À avoir accès aux sources officielles des métadonnées d'observation, par exemple OSCAR/Surface pour les observations en surface, pour l'évaluation des données échangées au plan international;

- À élaborer des rapports rendant compte des résultats de l'évaluation qualitative des données reçues selon les critères de disponibilité, de délai de fourniture et de qualité des observations. Ces rapports seront remplis selon un modèle prédéfini respectant les conditions convenues d'élaboration et de diffusion;

- À publier les rapports élaborés, dans le respect des règles convenues d'accès aux données;

- À produire des évaluations factuelles fondées sur des données et des preuves plutôt que formuler des jugements subjectifs.

Fonction d'évaluation du WIGOS

La fonction d'évaluation consistera:

- À utiliser les conclusions de la fonction de contrôle de la qualité et toute autre information pertinente pour les examiner dans leur contexte et déterminer s'il existe des problèmes s'agissant des données reçues par le centre de contrôle de la qualité du WIGOS ou bien d'autres éléments du WIGOS, tels que les relevés de métadonnées conservés dans OSCAR/Surface;

- À utiliser éventuellement des informations provenant d'autres sources, comme le Système d'information de l'OMM ou les Membres, afin de déterminer s'il existe des problèmes;

- À utiliser des règles opérationnelles convenues pour décider si les problèmes recensés nécessitent d'être présentés comme des incidents à l'autorité exploitante (fournisseur de données);

- À transmettre les demandes relatives à des cas classés comme incidents ainsi que tous les renseignements complémentaires à la fonction de gestion des incidents pour suite à donner;

- À établir à l'intention des autorités exploitantes et des utilisateurs de données des rapports périodiques sur la qualité des données d'observation transmises à la fonction de contrôle de la qualité. La fréquence d'établissement de ces rapports variera selon le système d'observation/composant spécifique du WIGOS considéré.

[3] Centre de contrôle de la qualité du WIGOS: centre de l'OMM (physique, virtuel ou réparti) responsable, à l'échelle mondiale ou régionale, de la fonction de contrôle de la qualité du WIGOS pour un ou plusieurs systèmes d'observation/composants du WIGOS.

Fonction de gestion des incidents du WIGOS

La fonction de gestion des incidents consistera:

– À signaler un incident comme suite à une demande formulée dans le cadre de la fonction d'évaluation du WIGOS, à transmettre le ticket incident ainsi émis, avec tous les renseignements qui conviennent, à l'autorité exploitant le système d'observation concerné, et à suivre les progrès réalisés dans la procédure d'investigation et la résolution d'incident;

– À soutenir, le cas échéant, l'autorité exploitant le système d'observation concerné pendant la procédure d'investigation et de résolution de l'incident;

– À tenir à jour un registre de tous les incidents relevés et des activités entreprises pour les clore et à le mettre à la disposition des Membres pour leur donner une base de connaissances afin de les aider à traiter les incidents futurs;

– À fournir aux utilisateurs des données d'observation des informations sur les progrès enregistrés en matière d'investigation et de résolution des incidents.

Pratiques d'exploitation relatives au Système de contrôle de la qualité des données et à ses fonctions

Il sera nécessaire de veiller scrupuleusement au respect des pratiques et procédures d'exploitation associées au Système de contrôle de la qualité des données pour garantir l'uniformité des mesures prises dans le cadre des fonctions de contrôle de la qualité, d'évaluation et de gestion des incidents.

Les pratiques et procédures d'exploitation à suivre par les centres de contrôle de la qualité seront établies par l'entité responsable du Système de contrôle de la qualité des données.

Les pratiques et procédures d'exploitation à suivre par un centre régional du WIGOS seront établies par le conseil régional correspondant ou les organes de contrôle dudit centre régional.

Les pratiques et procédures d'exploitation à suivre par un centre thématique ou mondial seront établies par les organes de contrôle ou de gouvernance dudit centre.

Les *Directives techniques pour les centres régionaux du WIGOS sur le Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS* (OMM-N° 1224) apportent des orientations techniques détaillées aux centres régionaux du WIGOS pour les aider à mener les activités opérationnelles en lien avec le Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS, s'agissant notamment des stations terrestres d'observation en surface du Système mondial d'observation (implantées sur le territoire des Membres des conseils régionaux de l'OMM).

3. ATTRIBUTS PROPRES AU SOUS-SYSTÈME DE SURFACE DU WIGOS

3.1. EXIGENCES

Note: Les besoins des utilisateurs en matière d'observations dans les domaines d'application de l'OMM sont définis sans que soit prise en considération la technologie d'observation employée. En conséquence, ils valent de la même manière pour l'ensemble du WIGOS et non pour un sous-système particulier. Les dispositions de la section 2.1 s'appliquent à tous les sous-systèmes du WIGOS.

3.2. CONCEPTION, PLANIFICATION ET ÉVOLUTION

3.2.1 Composition du sous-système de surface du WIGOS

3.2.1.1 Le sous-système de surface du WIGOS comprend les stations d'observation en surface qui font partie des réseaux constituants (Système mondial d'observation, Veille de l'atmosphère globale, Système d'observation hydrologique de l'OMM, Veille mondiale de la cryosphère relevant de l'OMM).

Notes:

1. L'un des principaux éléments du sous-système de surface du WIGOS est le Réseau d'observation de base régional (ROBR) tel qu'il est décrit dans la section 3.2.3. Il existe d'autres éléments qui font partie de l'un ou l'autre des réseaux constituants, comme indiqué dans les sections 5 à 8.
2. L'outil OSCAR (voir https://community.wmo.int/oscar et https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities) fournit des renseignements sur les capacités actuelles du sous-système de surface du WIGOS. Parmi ces renseignements figure la liste des stations/plates-formes d'observation en surface qui composent le sous-système de surface du WIGOS.

3.2.2 Réseau d'observation de base mondial

3.2.2.1 Le Réseau d'observation de base mondial (ROBM) est un sous-ensemble de la composante de surface du WIGOS, utilisé conjointement avec la composante spatiale et les autres systèmes d'observation en surface du WIGOS. Il contribue à satisfaire les besoins de la PNT à l'échelle du globe, s'agissant notamment de la réanalyse au service de la surveillance du climat.

3.2.2.2 Le ROBM doit être mis en place et géré par les Membres.

Notes:

1. La PNT à l'échelle mondiale sert de fondement essentiel à tous les produits et services fournis par l'ensemble des Membres de l'OMM. La composante régionale correspondante du ROBM constitue un élément essentiel de chacun des réseaux d'observation de base régionaux (voir la section 3.2.3 ci-dessous).
2. Le ROBM repose sur une architecture mondiale et sa mise en œuvre est contrôlée à l'échelle du globe.
3. Le ROBM est destiné à répondre en premier lieu aux besoins de la PNT à l'échelle mondiale qui ne sont pas encore satisfaits par le système spatial, ou qui ne le sont que partiellement.
4. Les spécifications relatives au ROBM sont définies dans les dispositions des sections 3.2.2.7 à 3.2.2.20. Ces dispositions sont fondées sur les besoins en observations aux fins de la PNT à l'échelle mondiale qui figurent dans le module «besoins» de la base de données OSCAR (OSCAR/Requirements) ainsi que sur l'analyse des technologies opérationnelles employées pour la collecte de ces données d'observation et sur les observations émanant d'autres sources. L'évaluation technique est menée pour le Congrès météorologique mondial par la Commission des observations, des infrastructures et des systèmes d'information (INFCOM).
5. La liste des stations et des plates-formes du ROBM est tirée de la liste de toutes les stations et plates-formes du WIGOS enregistrées dans la base de données OSCAR/Surface par les Membres. Le recensement des stations et

des plates-formes qui seront proposées par les Membres pour faire partie du ROBM est fondé sur les spécifications relatives au ROBM présentées ci-dessous. La liste des stations et des plates-formes du ROBM est établie conjointement par les Membres et l'INFCOM.

3.2.2.3 **Les Membres doivent assurer le fonctionnement continu des stations et des plates-formes désignées pour faire partie du ROBM.**

Note: Les modalités de désignation sont définies dans les sections 3.2.2.22 à 3.2.2.23 ci-dessous et présentées plus en détail dans le *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165).

3.2.2.4 **Les Membres doivent s'efforcer de concevoir, d'installer, de gérer et d'exploiter les stations de leur réseau d'une manière écologiquement rationnelle.**

3.2.2.5 **Les Membres doivent diffuser à l'échelle mondiale toutes les observations du ROBM en temps réel ou quasi réel via le SIO conformément à la politique générale de l'OMM en matière de données.**

3.2.2.6 **Si un Membre juge qu'il n'est pas possible en pratique d'atteindre la résolution horizontale et/ou temporelle requise au titre de l'une ou de plusieurs des dispositions 3.2.2.7 à 3.2.2.18 dans certaines zones de son territoire, il doit en indiquer les raisons au Secrétaire général, conformément à l'article 9, alinéa b, de la Convention de l'OMM et au paragraphe 6 de la section «Dispositions générales» du *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I.**

3.2.2.7 **Les Membres doivent assurer le fonctionnement continu d'un ensemble de stations et de plates-formes terrestres d'observation en surface qui mesurent au moins, une fois par heure, la pression atmosphérique, la température de l'air, l'humidité, le vent horizontal, les précipitations et la hauteur de neige, le cas échéant, et qui soient implantées de manière que le ROBM ait une résolution horizontale de 200 km, voire une résolution plus fine, pour toutes ces variables.**

Notes:

1. Les observations relatives aux précipitations portent sur des cumuls horaires.
2. La mesure de la hauteur de neige est communiquée conformément aux dispositions 5.1.6 et 5.1.7 du présent manuel.
3. Le Volume II du *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8) fournit des informations détaillées sur les mesures relatives à la neige.
4. Une résolution horizontale de 200 km ou plus signifie que les stations et les plates-formes d'observation ne sont pas espacées de plus de 200 km en moyenne.
5. Nombre de stations ou de plates-formes d'observation manuelles effectuent des observations moins d'une fois par heure; elles apportent cependant une contribution précieuse au ROBM.
6. Ces dispositions ne signifient pas que chaque station ou plate-forme doive être capable de mesurer toutes les variables énumérées, mais que le réseau dans son ensemble doit pouvoir fournir des observations avec la résolution horizontale requise pour toutes ces variables.

3.2.2.8 Les Membres devraient exploiter des réseaux et plates-formes terrestres d'observation en surface avec une résolution horizontale de 100 km, voire une résolution plus fine.

3.2.2.9 **Lorsque les Membres exploitent des réseaux tels que décrits dans les sections 3.2.2.7 et 3.2.2.8, ils doivent faire en sorte que les observations correspondantes soient disponibles au niveau international conformément à la section 3.2.2.5.**

3.2.2.10 Le cas échéant, les Membres doivent assurer le fonctionnement continu, dans leur zone économique exclusive, ou dans les zones maritimes relevant de leur juridiction, d'un ensemble de stations et de plates-formes d'observation en surface pour la météorologie maritime qui mesurent au moins, une fois par heure, la pression atmosphérique et la

température de surface de la mer et qui soient implantées, lorsque cela est possible, de manière que le ROBM ait une résolution horizontale de 500 km, voire une résolution plus fine, pour ces variables dans les zones maritimes relevant de leur juridiction.

Note: Pour les petits États insulaires en développement, dont la superficie de la zone économique exclusive est bien plus grande que la superficie terrestre, cette disposition s'applique à l'ensemble de la zone qu'ils ont la responsabilité d'observer.

3.2.2.11 Le cas échéant, les Membres devraient aider les autres Membres à partager des observations de météorologie maritime de surface dans leur zone économique exclusive, ou dans les zones maritimes relevant de leur juridictions, sous réserve que les données soient mises à disposition au niveau international conformément à la section 3.2.2.5.

3.2.2.12 **Les Membres doivent assurer le fonctionnement continu d'un ensemble de stations et de plates-formes d'observation en altitude qui mesurent au moins, deux fois par jour ou plus souvent, la température, l'humidité et le vent horizontal au-dessus des terres, avec une résolution verticale de 100 m ou une résolution plus fine et jusqu'à 30 hPa, voire à plus haute altitude, et qui soient implantées de manière que le ROBM ait une résolution horizontale de 500 km, voire une résolution plus fine, pour ces observations.**

Notes:
1. Les systèmes de radiosondage constituent actuellement le principal mode de collecte de ces observations.
2. Une résolution verticale de 100 m ou plus signifie que les observations ne sont pas espacées verticalement de plus de 100 m en moyenne.
3. Les observations en altitude recueillies au-dessus d'îles éloignées ou isolées ont une incidence particulièrement grande sur la qualité de la PNT à l'échelle du globe, et le fonctionnement continu des stations et des plates-formes d'observation en altitude constitue une priorité majeure pour le ROBM.

3.2.2.13 Les Membres devraient exploiter des réseaux de stations et de plates-formes d'observation en altitude ayant une résolution horizontale de 200 km, voire une résolution plus fine.

3.2.2.14 Les Membres devraient assurer le fonctionnement d'un sous-ensemble de stations et de plates-formes d'observation en altitude parmi celles sélectionnées pour faire partie du ROBM qui mesurent, au moins une fois par jour, la température, l'humidité et le vent horizontal jusqu'à 10 hPa, voire à plus haute altitude, et qui soient implantées de manière que, lorsque les contraintes géographiques le permettent, le ROBM ait une résolution horizontale de 1 000 km, voire une résolution plus fine, pour ces observations.

3.2.2.15 **Les Membres doivent assurer le fonctionnement d'un ensemble de stations et plates-formes d'observation en altitude qui mesurent, deux fois par jour ou plus souvent, la température, l'humidité et le vent horizontal avec une résolution verticale de 100 m, voire une résolution plus fine, et jusqu'à un niveau de 30 hPa ou plus et qui soient placées de telle manière que, lorsque cela est possible, le ROBM ait une résolution horizontale de 1 000 km ou plus au-dessus des zones maritimes relevant de leur juridiction pour toutes ces observations.**

Note: Pour les petits États insulaires en développement, dont la superficie de la zone économique exclusive est bien plus grande que la superficie terrestre, cette disposition s'applique à l'ensemble de la zone qu'ils ont la responsabilité d'observer.

3.2.2.16 **Lorsque des réseaux tels que décrits dans les sections 3.2.2.10 et 3.2.2.12 à 3.2.2.15 sont exploités, la section 3.2.2.5 s'applique.**

3.2.2.17 Les Membres devraient fournir, au moins une fois par heure, des observations météorologiques d'aéronef de la température, de l'humidité (le cas échéant) et du vent horizontal recueillies pendant la montée et la descente avec une résolution verticale de 300 m ou plus.

Note: Pour les observations météorologiques d'aéronef, quelle qu'en soit la source, il est possible d'appliquer des conditions d'utilisation, de réutilisation et de partage par le biais d'accords de licence ou d'autres arrangements appropriés.

3.2.2.18 Les Membres devraient fournir des observations météorologiques d'aéronef de la température, de l'humidité (le cas échéant) et du vent horizontal recueillies pendant le vol en palier avec une résolution horizontale de 100 km ou plus.

Note: Voir la note de la section 3.2.2.17.

3.2.2.19 Les Membres devraient fournir une fois par heure des observations de la température (le cas échéant), de l'humidité (le cas échéant) et du vent horizontal recueillies par des stations de profilage par télédétection avec une résolution verticale de 100 m ou plus.

3.2.2.20 Les Membres qui exploitent des réseaux et plates-formes d'observation dont la densité est supérieure à celle spécifiée ci-dessus dans les dispositions des sections 3.2.2.7 à 3.2.2.19 devraient transmettre leurs observations au moins une fois par heure.

Note: L'objectif fixé en matière de résolution horizontale pour répondre aux besoins de la PNT à l'échelle du globe est actuellement de 15 km.

3.2.2.21 **Les Membres doivent communiquer les métadonnées relatives à leurs stations et plates-formes d'observation qui font partie du ROBM conformément aux dispositions de la section 2.5.**

3.2.2.22 **Chaque Membre doit désigner au minimum le nombre requis de stations d'observation en surface et le nombre requis de stations d'observation en altitude, conformément aux sections 3.2.2.7 à 3.2.2.10 et 3.2.2.12 à 3.2.2.15 pour participer au ROBM.**

Notes:

1. L'INFCOM entreprendra une première étude de la mise en œuvre du ROBM qui présentera, pour chaque Membre, le nombre de stations d'observation en surface et le nombre de stations d'observation en altitude qui sont nécessaires pour que le Membre puisse s'acquitter de ses obligations au titre des sections 3.2.2.7 à 3.2.2.10 et 3.2.2.12 à 3.2.2.15.
2. L'INFCOM examinera la contribution de chaque Membre conformément à la disposition 3.2.2.21 et évaluera si elle répond aux exigences spécifiées dans les sections 3.2.2.7 à 3.2.2.10 et 3.2.2.12 à 3.2.2.15, puis elle fera part à chaque Membre de ses conclusions par écrit.
3. Voir la note 3 de la section 3.2.2.12.

3.2.2.23 **Les Membres doivent enregistrer les stations dans OSCAR/Surface et indiquer qu'elles appartiennent au ROBM.**

3.2.2.24 **Les Membres doivent s'assurer régulièrement du bon fonctionnement de l'ensemble du ROBM afin de déceler d'éventuelles non-conformités par rapport au niveau de performance attendu.**

Note: Des informations détaillées sur le contrôle de la qualité des données, l'évaluation et la gestion des incidents sont fournies au chapitre 8 du *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165).

3.2.2.25 **Les Membres doivent reconnaître, documenter et rectifier toute non-conformité décelée dans une de leurs stations ou plates-formes dans les délais impartis par le Conseil exécutif de l'OMM ou le Congrès météorologique mondial.**

Note: Des informations détaillées sur les procédures et les délais applicables sont fournies dans le *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165).

3.2.2.26 **Les Membres doivent notifier expressément au Secrétaire général, au moins trois mois à l'avance, leur intention de cesser l'exploitation de leurs stations ou de leurs plates-formes.**

3.2.3 Réseau d'observation de base régional

3.2.3.1 Les Membres doivent mettre en place et gérer le ROBR dans leur Région et en Antarctique.

Notes:
1. Les anciens réseau synoptique de base régional (RSBR) et réseau climatologique de base régional (RCBR) établis dans chaque Région ont été remplacés par le ROBR. Alors que l'attention était auparavant focalisée sur les besoins en matière de météorologie synoptique et de surveillance du climat, elle porte désormais sur tous les domaines d'application de l'OMM. De la même façon, le réseau de stations synoptiques et climatologiques est désormais étendu à d'autres stations/plates-formes telles que les stations d'aéronef.
2. L'ancien Réseau d'observation de l'Antarctique (AntON) a été remplacé par le ROBR dans l'Antarctique. Ce dernier sera géré par les Membres qui fournissent au WIGOS des observations provenant de cette région.

3.2.3.2 Les Membres doivent concevoir les ROBR en utilisant les systèmes d'observation existants au sein du WIGOS dans les Régions et en Antarctique.

3.2.3.3 Les Membres ne désignent des stations/plates-formes d'observation susceptibles de faire partie du ROBR que si elles répondent à un ou plusieurs besoins d'un ou plusieurs domaines d'application de l'OMM.

Notes:
1. Pour chaque domaine d'application de l'OMM il existe toute une série de besoins, ainsi qu'il est indiqué plus en détail dans le supplément 3.1. Plus une station/plate-forme satisfait de besoins, plus son utilité générale est grande en vue de son intégration dans le ROBR.
2. Une attention particulière doit être portée à une évaluation, au niveau de la Région ou de plusieurs stations, de la résolution horizontale, puisque ce paramètre est satisfait par le réseau et non pas par une station/plate-forme particulière.

3.2.3.4 Les Membres ne désignent des stations/plates-formes d'observation susceptibles de faire partie du ROBR que si elles diffusent des observations aux fins d'échange international en temps réel ou quasi réel.

3.2.3.5 Les Membres ne désignent des stations/plates-formes d'observation susceptibles de faire partie du ROBR que si leur exploitation est assurée pendant quatre ans au moins.

Notes:
1. Il est recommandé d'assurer la viabilité sur une période de dix ans au moins (voir section 2.2.1.2).
2. Pour les stations/plates-formes fixes, l'engagement consiste à réaliser des observations à l'endroit prévu, alors que, pour les stations/plates-formes mobiles, il consiste à assurer une densité précise d'observations sur un champ donné (point, ligne, surface ou volume), ce qui peut être fait a) en contrôlant le mouvement d'un groupe de stations/plates-formes, par exemple en les déplaçant, ou b) par le déploiement périodique de nouvelles stations/plates-formes mobiles dans les limites du champ donné.
3. Quatre ans est actuellement la durée d'un cycle pour un examen approfondi des ROBR. Cela pourrait changer à l'avenir.

3.2.3.6 Les Membres doivent concevoir les ROBR de façon à répondre aux besoins des utilisateurs en matière d'observations tels qu'ils sont consignés dans le module «Requirements» de la base de données OSCAR, compte tenu des besoins régionaux.

Notes:
1. Dans la section 2.2, on trouvera des dispositions générales pour la conception du WIGOS et de ses composantes, y compris les ROBR, en fonction des besoins des utilisateurs.
2. Les principes régissant la conception qui sont énoncés dans l'appendice 2.1 et les parties de l'appendice 2.2 non consacrées aux observations par satellite s'appliquent à la conception des ROBR.

3.2.3.7 Chacun des Membres doit désigner un ensemble de stations/plates-formes afin de permettre aux ROBR de répondre au moins aux exigences minimales ou seuils en matière d'observations de tous les domaines d'application de l'OMM.

Notes:
1. Les termes «seuil», «avancée décisive» et «but» dans le contexte des besoins en données d'observation sont définis dans OSCAR et décrits plus en détail dans le supplément 3.1.
2. Lorsque les Membres procèdent à leurs désignations, ils peuvent tenir compte des autres observations du WIGOS qui sont disponibles sur le ROBR ou qui sont complémentaires de ces dernières, comme les observations réalisées à partir de l'espace.
3. La priorité relative accordée aux différents domaines d'application et l'obtention de résultats bien supérieurs aux niveaux seuils peuvent tenir compte des priorités régionales. Au niveau mondial, la priorité consiste cependant à faciliter la prévision numérique du temps (PNT), qui à son tour contribue à de nombreuses autres applications de l'OMM.

3.2.3.8 Les Membres devraient s'assurer que l'ensemble des stations/plates-formes désignées pour faire partie du ROBR sont à même de répondre aux besoins en matière d'observations, au moins dans certains domaines d'application au niveau avancée décisive ou mieux.

3.2.3.9 **Dans leur ensemble de stations/plates-formes désignées pour faire partie du ROBR, les Membres doivent prévoir un sous-ensemble constitué de stations/plates-formes qui mesurent les variables en surface toutes les heures ou à une plus grande fréquence, ce qui est suffisant pour satisfaire les exigences minimales en matière de cycle d'observation de tous les domaines d'application.**

Note: Si un nombre suffisant de stations/plates-formes réalisant des observations toutes les heures est indispensable pour permettre au ROBR de satisfaire les exigences minimales en matière de cycle d'observation de tous les domaines d'application, d'autres stations/plates-formes effectuant des observations en surface à une fréquence moindre peuvent aussi permettre au ROBR de répondre à un certain nombre d'autres besoins.

3.2.3.10 Dans leur ensemble de stations/plates-formes désignées pour faire partie du ROBR, les Membres devraient prévoir un nombre suffisant de stations/plates-formes qui mesurent la pression atmosphérique en surface afin de permettre au ROBR d'avoir une résolution horizontale de 100 km ou plus pour les observations de cette variable.

Notes:
1. Une résolution horizontale de 100 km ou plus est une résolution d'un niveau souhaitable pour les observations de la pression atmosphérique en surface. Une telle résolution devrait satisfaire les exigences au niveau avancée décisive pour la prévision numérique du temps et la surveillance du climat à l'échelle mondiale, ainsi que les exigences seuils de certains, mais non pas de la totalité, des domaines d'application de l'OMM.
2. Cette disposition est très difficile à appliquer dans les zones reculées et sur les océans, où il est cependant possible d'avoir recours à des stations météorologiques automatiques sur terre et en mer et de prendre en compte les observations de la pression atmosphérique réalisées à partir de bouées dérivantes.

3.2.3.11 Dans leur ensemble de stations/plates-formes désignées pour faire partie du ROBR, les Membres devraient prévoir un nombre suffisant de stations/plates-formes d'observation en altitude afin de permettre au ROBR d'avoir une résolution horizontale de 100 km ou plus pour les observations du profil horizontal du vent.

Notes:
1. Une résolution horizontale de 100 km ou plus est une résolution d'un niveau souhaitable pour les observations du profil (horizontal) du vent dans les champs suivants: la basse troposphère, la haute troposphère et la basse stratosphère. Une telle résolution devrait satisfaire les exigences au niveau avancée décisive pour la prévision numérique du temps et la surveillance du climat à l'échelle mondiale (SMOC), ainsi que les exigences seuils de plusieurs autres domaines d'application de l'OMM.
2. Bien que les ROBR puissent fournir des observations troposphériques du profil (horizontal) du vent au moyen de plusieurs technologies, seuls les systèmes de poursuite de ballons permettent d'obtenir des profils dans la basse stratosphère. Ce sont généralement des systèmes de radiosondage.
3. Cette disposition est très difficile à appliquer dans la basse stratosphère et dans les zones reculées et sur les océans. Dans les zones reculées, il est cependant possible d'avoir recours à des systèmes automatiques tels que des radars profileurs de vent et des stations météorologiques d'aéronef. Pour les observations de profils dans la basse stratosphère, on peut avoir recours à des systèmes automatiques de lâcher de ballon et bénéficier de la participation des programmes de mesures automatiques en altitude à bord de navires (ASAP) avec la coopération de navires d'observation bénévoles et de navires de recherche.

3.2.3.12 Les Membres devraient inclure un nombre suffisant de radars météorologiques dans leur ensemble de stations désignées pour faire partie du ROBR afin que le réseau puisse améliorer la PNT à l'échelle mondiale s'agissant des précipitations et du vent dans les régions où cette amélioration apporte des avantages socio-économiques.

3.2.3.13 **Les Membres doivent faire part de leurs propositions de contribution au ROBR dans leurs Régions respectives aux fins d'approbation par le Conseil régional compétent ou, dans le cas de l'Antarctique, par le Conseil exécutif de l'OMM ou le Congrès météorologique mondial.**

Notes:
1. Chacun des conseils régionaux et le Conseil exécutif de l'OMM souhaiteront peut-être disposer d'un organe de travail chargé notamment de procéder à la compilation et à l'analyse des désignations effectuées par les Membres, de recenser les lacunes ou les insuffisances que présente le ROBR ainsi conçu en comparaison des besoins des utilisateurs et d'élaborer un plan d'action pour remédier à ces lacunes, de façon à pouvoir prendre des décisions éclairées au sujet du ROBR considéré à leurs sessions respectives.
2. Chacun des conseils régionaux et le Conseil exécutif de l'OMM doivent maintenir une coordination technique étroite avec les commissions techniques qui assurent la gestion des divers éléments des ROBR, par exemple avec l'INFCOM.
3. Seules les stations-plates-formes enregistrées dans l'outil OSCAR peuvent être désignées.

3.2.3.14 Les Membres devraient collaborer dans le cadre de leurs conseils régionaux respectifs pour recenser et pallier les lacunes de leur ROBR ou dans le cadre du Conseil exécutif de l'OMM dans le cas de l'Antarctique.

Notes:
1. Des précisions sur la priorité à accorder aux différents types de lacunes sont données dans les déclarations d'orientation découlant de l'étude continue des besoins, ainsi qu'il est indiqué dans l'appendice 2.3 et sur le site Web de l'OMM à l'adresse suivante: https://community.wmo.int/rolling-review-requirements-process.
2. Les dispositions générales relatives au développement des capacités figurant dans la section 2.7.1 s'appliquent.

3.2.3.15 **Les Membres doivent prendre part à l'examen régulier de la composition du ROBR afin de répondre aux nouveaux besoins en matière d'observations.**

Note: Par régulier, on entend au moins une fois entre les sessions du conseil régional ou, dans le cas de l'Antarctique, du Congrès météorologique mondial

3.2.3.16 Les Membres devraient demander au président du Conseil régional ou, dans le cas de l'Antarctique, au Président de l'OMM que des modifications mineures soient apportées à la composition du ROBR chaque fois que nécessaire.

Notes:
1. La façon de traiter une telle demande est précisée par chacun des conseils régionaux ou, dans le cas de l'Antarctique, par le Conseil exécutif de l'OMM. Il s'agit en général pour le président du conseil régional ou le Président de l'OMM d'approuver, à la demande du Membre concerné, en se fondant sur l'avis du président de l'organe subsidiaire compétent et en concertation avec le Secrétaire général, les modifications mineures à apporter au ROBR. Quant à toute modification de fond, elle nécessite toujours l'accord formel des Membres de la Région concernée ou des Membres qui exploitent les composantes du ROBR dans l'Antarctique.
2. Une modification mineure n'est pas une modification de fond, c'est-à-dire une modification qui aurait une incidence négative sur la densité du réseau ou entraînerait un changement significatif dans les heures d'observation.
3. Les pratiques régionales sont décrites plus en détail dans le *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165).
4. Les Membres sont informés des changements par le Secrétariat de l'OMM via l'«*Operational Newsletter*» ou par lettre circulaire.

3.2.3.17 **Les Membres collaborant au sein du conseil régional – ou du Conseil exécutif dans le cas de l'Antarctique – doivent s'assurer régulièrement du bon fonctionnement de l'ensemble du ROBR afin de détecter toute non-conformité au fonctionnement prévu.**

Notes:
1. Ainsi qu'il est indiqué dans les sections 3.2.3.3 à 3.2.3.6 ci-dessus, le ROBR est conçu pour répondre aux besoins des domaines d'application de l'OMM en matière d'observations.
2. Un conseil régional voudra peut-être s'acquitter de cette tâche par l'intermédiaire d'un centre régional du WIGOS, comme cela est décrit dans le *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165), chapitre 8. Les centres mondiaux ou régionaux assurant une fonction de contrôle de la qualité dans le cadre du WIGOS constituent une source essentielle d'information.
3. Des précisions sur le contrôle de la qualité des données, l'évaluation et la gestion des incidents sont données dans le *Guide du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM* (OMM-N° 1165), chapitre 9. Y figure en particulier la description du Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS.

3.2.3.18 Les Membres doivent reconnaître, documenter et rectifier toute non-conformité détectée dans une de leurs stations/plates-formes dans les délais impartis par le conseil régional compétent ou, dans le cas de l'Antarctique, par le Conseil exécutif de l'OMM ou le Congrès météorologique mondial.

Notes:
1. Lorsque les mesures de rectification s'étalent sur une longue période, les Membres doivent rendre compte régulièrement des progrès accomplis.
2. Lorsqu'un cas de non-conformité avérée persiste, le président du conseil régional ou le Président de l'OMM peut chercher à déterminer la probabilité d'une rectification et, en concertation avec le Membre concerné, décider d'exclure ou non la station/plate-forme du ROBR entre des sessions du conseil régional ou du Conseil exécutif.
3. Des précisions sur les processus pertinents figurent dans les *Directives techniques pour les centres régionaux du WIGOS sur le Système de contrôle de la qualité des données du WIGOS* (OMM-N° 1224).

3.3 INSTRUMENTS ET MÉTHODES D'OBSERVATION

3.3.1 Exigences d'ordre général

3.3.1.1 Les Membres doivent déterminer la classe à laquelle appartiennent leurs stations terrestres d'observation météorologique et climatologique en surface.

Note: Le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre I, 1.1.2 et annexe 1.D, définit un mode de classification pour les sites terrestres d'observation en surface selon leur représentativité pour ce qui est de la mesure de diverses variables. L'annexe 1.D sera intégrée, sous forme d'appendice, dans une version ultérieure du présent manuel.

3.3.1.2 Les Membres devraient établir chaque station sur un site qui permette d'exposer les instruments en fonction des applications recherchées et d'effectuer de façon satisfaisante des observations sans instruments.

Notes:
1. Des indications supplémentaires sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 1, annexes 1.D et 1.F.
2. Les exigences relatives aux stations de la VAG figurent dans la section 6.

3.3.1.3 Les Membres doivent déterminer précisément la position de chaque station en se référant au Modèle gravimétrique de la Terre 1996 (EGM96) du Système géodésique mondial 1984 (WGS-84).

Notes:
1. Des directives à cet effet sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 1, 1.3.3.2.
2. Le WGS-84 n'est pas encore couramment employé en hydrologie. La description de ce système sera intégrée, sous forme d'appendice, dans une édition ultérieure du présent manuel.

3.3.1.4 **Les Membres doivent déterminer l'altitude de chaque station.**

Note: Le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 1, 1.3.3.2, alinéa c), indique comment déterminer l'altitude d'une station. Ces indications seront intégrées, sous forme d'appendice, dans une édition ultérieure du présent manuel.

3.3.1.5 **Pour les stations situées sur le site d'un aérodrome, les Membres doivent indiquer l'altitude officielle de l'aérodrome conformément au *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II.**

3.3.1.6 Les Membres qui exploitent un centre régional d'instruments devraient suivre les spécifications pertinentes concernant les capacités et les fonctions correspondantes de ces centres.

Note: Le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, annexe 1.C, indique les capacités et les fonctions correspondantes des centres régionaux d'instruments. Ces indications seront intégrées, sous forme d'appendice, dans une édition ultérieure du présent manuel.

3.3.1.7 Les Membres qui exploitent un centre régional d'instruments maritimes devraient suivre les spécifications pertinentes concernant les capacités et les fonctions correspondantes de ces centres.

Note: Le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume III, chapitre 4, annexe 4.A, indique les capacités et les fonctions correspondantes des centres régionaux d'instruments maritimes. Ces indications seront intégrées, sous forme d'appendice, dans une édition ultérieure du présent manuel.

3.3.2 Exigences concernant les instruments

3.3.2.1 **Les Membres doivent éviter l'utilisation de mercure dans leurs systèmes d'observation. Si le mercure est encore utilisé, les Membres doivent définir des règles de sécurité appropriées et s'y conformer.**

Note: Les règles de sécurité sont énoncées dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 3, annexe 3.A. Elles seront intégrées, sous forme d'appendice, dans une édition ultérieure du présent manuel.

3.3.2.2 Les Membres devraient utiliser de l'hélium plutôt que de l'hydrogène pour gonfler les ballons météorologiques. **Si de l'hydrogène est utilisé, les Membres doivent définir des règles de sécurité appropriées et s'y conformer.**

Note: Les précautions à prendre sont indiquées dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume III, chapitre 8, 8.6. Cette section sera intégrée, sous forme d'appendice, dans une édition ultérieure du présent manuel.

3.3.2.3 **Les Membres doivent étalonner tous les pyrhéliomètres, à l'exception des appareils absolus, en prenant le Soleil comme source et en les comparant à un pyrhéliomètre qui peut être rapporté au Groupe étalon mondial et dont l'incertitude d'étalonnage probable est au moins égale à celle de l'instrument à étalonner.**

Note: Des directives détaillées sont énoncées dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 7, 7.2.1.4.

3.3.2.4 **Les Membres doivent procéder régulièrement à l'étalonnage de leurs baromètres et assurent la traçabilité des observations effectuées conformément aux pratiques indiquées.**

Note: Le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 3, 3.6 souligne l'importance des observations de la pression atmosphérique et donne des indications pertinentes à ce sujet.

3.4 EXPLOITATION

3.4.1 Exigences générales

Les Membres qui exploitent des systèmes d'observation en surface sont tenus d'appliquer les dispositions de la section 2.4.1.

3.4.2 Pratiques relatives aux observations

3.4.2.1 Les Membres doivent veiller à ce que l'exposition, le cas échéant, des instruments servant à effectuer des observations de même nature soit similaire dans les différentes stations de façon que les données recueillies soient compatibles.

3.4.2.2 Les Membres doivent définir une hauteur de référence pour chaque station ou système d'observation en surface.

Note: On entend par «hauteur de référence»:

a) L'altitude de la station: niveau de référence associé aux relevés barométriques à la station; ces valeurs barométriques sont appelées «pression à la station» et considérées comme se référant au niveau donné en vue de maintenir la continuité des observations de pression;

b) Pour les stations situées ailleurs que sur le site d'un aérodrome: élévation (au-dessus du niveau moyen de la mer) du sol où se trouve le pluviomètre, ou, s'il n'y a pas de pluviomètre, du sol situé sous l'abri du thermomètre. S'il n'y a ni pluviomètre ni thermomètre, il s'agit de la hauteur moyenne du terrain situé à proximité immédiate de la station. L'altitude est arrondie à la deuxième décimale;

c) Pour les stations situées sur le site d'un aérodrome: altitude officielle de l'aérodrome.

3.4.3 Contrôle de la qualité

Les Membres qui exploitent des systèmes d'observation en surface sont tenus d'appliquer les dispositions de la section 2.4.3.

3.4.4 Transmission des données et des métadonnées

Les Membres qui exploitent des systèmes d'observation en surface sont tenus d'appliquer les dispositions de la section 2.4.4.

3.4.5 Gestion des incidents

Les Membres qui exploitent des systèmes d'observation en surface sont tenus d'appliquer les dispositions de la section 2.4.5.

3.4.6 Gestion des changements

Les Membres devraient comparer pendant une longue période les observations effectuées avec de nouveaux instruments avant de mettre hors service l'ancien système de mesure; cela vaut également pour les changements d'emplacement. À défaut de pouvoir agir ainsi à tous les sites, ils devraient effectuer des comparaisons à un certain nombre de sites représentatifs.

Notes:

1. Cette disposition ne s'applique pas à toutes les catégories de stations; les stations hydrologiques font partie des exceptions.
2. De plus amples informations sont données dans le *Guide des pratiques climatologiques* (OMM-N° 100), chapitre 2, 2.6.7, notamment sur l'intervalle minimum à respecter pour procéder à de telles comparaisons.

3.4.7 Maintenance

Les sites et les instruments d'observation devraient faire l'objet d'une maintenance régulière afin que la qualité des observations ne se détériore pas sensiblement entre deux inspections des stations.

Note: Des indications précises sur la maintenance et l'entretien des sites, des systèmes et des instruments d'observation sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volumes I, III et V, et dans le *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168), Volume I, chapitre 2, 2.5.4 et chapitre 9, 9.8.4.

3.4.8 Inspection et supervision

3.4.8.1 **Les Membres doivent prendre des dispositions pour que leurs sites, leurs stations ou leurs systèmes d'observation en surface soient inspectés à des intervalles suffisamment rapprochés pour garantir que les observations sont toujours d'une qualité qui respecte les incertitudes définies, que les instruments et tous leurs indicateurs fonctionnent correctement et que l'exposition adaptée aux mesures des instruments n'a pas varié sensiblement.**

Notes:
1. Des indications précises sur les inspections et leur fréquence sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 1, 1.3.5; Volume III, chapitre 1, 1.7; Volume V, chapitre 1, 1.10.1 et chapitre 4, 4.3.4.
2. Les règles applicables à l'inspection des stations météorologiques aéronautiques, y compris la fréquence des inspections, sont énoncées dans le Volume II du *Règlement technique* (OMM-N° 49).

3.4.8.2 **Les Membres doivent s'assurer que les inspections sont réalisées par un personnel qualifié ayant reçu une formation adéquate.**

3.4.8.3 Lors d'une inspection, les Membres devraient s'assurer que:

a) L'emplacement, le choix, l'installation et, le cas échéant, l'exposition des instruments sont connus, consignés et convenables;

b) Les instruments présentent les caractéristiques approuvées, fonctionnent correctement et sont régulièrement vérifiés au moyen d'étalons appropriés;

c) Les méthodes d'observation et les procédures de réduction des données sont uniformes.

Note: Des indications précises sur l'inspection et la supervision des systèmes et des sites d'observation sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), dans lequel figurent également des directives concernant les mesures de la VAG (voir Volume I, chapitre 16), le *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168), Volume I, chapitre 2, 2.5.3, 2.5.5, chapitre 8, 8.7 et chapitre 9, 9.8.4, et le *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044), Volume I, chapitre 4, 4.4 et 4.8.

3.4.9 Procédures d'étalonnage

Les Membres qui exploitent des systèmes d'observation en surface sont tenus d'appliquer les dispositions de la section 2.4.9.

3.5 MÉTADONNÉES RELATIVES AUX OBSERVATIONS

Note: Des indications précises sur l'élaboration, la conservation et l'actualisation des relevés de métadonnées sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 1, 1.1.3 et 1.3.4; le *Guide des pratiques climatologiques* (OMM-N° 100), 2.5 et 2.6.9; le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), appendice III.3; et le *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168), Volume I, chapitre 10.

Les Membres qui exploitent des systèmes d'observation en surface sont tenus d'appliquer les dispositions de la section 2.5.

Note: On trouvera d'autres dispositions visant expressément les systèmes d'observation composant le WIGOS dans les sections 5, 6, 7 et 8.

3.6 GESTION DE LA QUALITÉ

Les Membres qui exploitent des systèmes d'observation en surface sont tenus d'appliquer les dispositions de la section 2.6.

Note: On trouvera d'autres dispositions visant expressément le sous-système spatial du WIGOS dans la section 4 et visant expressément les systèmes d'observation composant le WIGOS dans les sections 5, 6, 7 et 8.

3.7 DÉVELOPPEMENT DES CAPACITÉS

3.7.1 Les Membres qui exploitent des systèmes d'observation en surface sont tenus d'appliquer les dispositions de la section 2.7.

Note: On trouvera d'autres dispositions visant expressément le sous-système spatial du WIGOS dans la section 4 et visant expressément les systèmes d'observation composant le WIGOS dans les sections 5, 6, 7 et 8.

SUPPLÉMENT 3.1. SÉRIE D'EXIGENCES EN MATIÈRE D'OBSERVATIONS DES DOMAINES D'APPLICATION DE L'OMM

1. Introduction

Note: L'une des trois composantes de l'outil d'analyse de la capacité des systèmes d'observation (OSCAR) est une base de données sur les exigences en matière d'observations. Cette base de données est en construction et doit être interprétée avec prudence. Début 2018, certaines exigences devaient être encore ajoutées, et certaines exigences existantes n'étaient plus d'actualité et devaient être révisées. Tous les éléments d'information concernant l'outil OSCAR fournis dans le présent supplément ne le sont qu'à titre indicatif et doivent être vérifiés dans la dernière version de l'outil OSCAR mise en ligne avant toute utilisation éventuelle.

Une exigence consiste en une spécification, émanant de l'un des domaines d'application de l'OMM, d'une variable physique particulière à observer, dans un champ donné (couche verticale et couverture horizontale), avec un niveau de performance quantifié selon six critères au plus:

- Incertitude (voir note ci-dessous)
- Résolution horizontale
- Résolution verticale
- Cycle d'observation
- Délai de fourniture
- Stabilité.

Note: Le module «Requirements» de la base de données OSCAR représente l'incertitude comme un écart-type (σ) égal à 1 ou un intervalle de confiance de 68 %, ce qui ne correspond pas à la pratique normalisée sur le plan international. Cette pratique normalisée consiste à utiliser un intervalle de confiance de 95 %, ce qui correspond à un écart-type égal à 2 pour une loi normale centrée réduite. Elle a été adoptée par l'OMM par accord mutuel avec le Bureau international des poids et mesures (BIPM) et élaborée par le Comité commun pour les guides en métrologie (JCGM). Elle est publiée sous l'intitulé «Évaluation des données de mesure – Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure» (JCGM 100: 2008), un document partagé par les organismes membres du JCGM (BIPM, Commission électrotechnique internationale (CEI), Fédération internationale de chimie clinique et de médecine de laboratoire (FICC), Coopération internationale sur l'agrément des laboratoires d'essais (ILAC), Organisation internationale de normalisation (ISO), Union internationale de chimie pure et appliquée (UICPA), Union internationale de physique pure et appliquée (UIPPA) et Organisation internationale de métrologie légale (OIML)). On trouvera d'autres explications et précisions sur son utilisation dans le domaine de la météorologie dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 1, 1.6.

Chacun des quinze domaines d'application de l'OMM n'a besoin que de quelques-unes des quelque 300 variables physiques dans seulement certains des champs. Au total, 600 besoins environ sont recensés dans l'outil OSCAR.

Lorsque plusieurs domaines d'application de l'OMM ont besoin d'observations de la même variable physique dans le même champ, ceux-ci ont généralement des exigences différentes en matière de performance.

Lorsqu'un domaine d'application de l'OMM a besoin d'observations de plusieurs variables physiques dans le même champ, les niveaux de performance requis sont souvent différents pour ce qui concerne la résolution horizontale et verticale, le cycle d'observation et le délai de fourniture.

Les autres sections du présent supplément sont consacrées à la structure utilisée pour indiquer les niveaux de performance, à certains exemples d'exigences et à une illustration de la façon dont les exigences en matière de cycle d'observation, de résolution horizontale, de délai de fourniture et d'incertitude varient selon les domaines d'application de l'OMM pour une variable donnée et selon les variables pour un domaine d'application de l'OMM donné.

2. Niveaux de performance

Chaque besoin d'observation d'une variable physique émanant d'un domaine d'application de l'OMM comprend une indication du niveau de performance requis, sur la base d'une partie ou de la totalité des six critères énumérés ci-dessus, à la section 1 du présent supplément, selon qu'il convient.

Pour chaque critère, trois valeurs sont spécifiées, qui correspondent respectivement aux trois niveaux de performance définis, à savoir le «seuil», l'«avancée décisive» et le «but». Ces niveaux peuvent être décrits comme suit:

- Le «seuil» est l'exigence minimale à remplir pour que l'observation soit utile;
- L'«avancée décisive» est un niveau intermédiaire entre le «seuil» et le «but» qui, s'il est atteint, se traduit par une nette amélioration pour l'application particulière qui a déterminé ce besoin;
- Le «but» est une exigence idéale, au-delà de laquelle aucune amélioration supplémentaire n'est nécessaire.

3. Exemples d'exigences des domaines d'application en matière d'observations de variables physiques

La meilleure façon d'évaluer l'utilité d'une observation consiste à examiner le niveau de performance requis par rapport aux six critères définis lors de l'observation d'une variable dans un champ donné pour un domaine d'application donné.

Un exemple est fourni au tableau 1. Pour que des observations de la température de l'air (en surface) au niveau mondial soient d'une quelconque utilité pour le domaine d'application de la surveillance du climat, le niveau de performance correspondant au niveau seuil doit être atteint selon tous les critères pertinents, c'est-à-dire:

- Incertitude égale ou inférieure à 0,3 K;
- Résolution horizontale égale ou supérieure à 100 km;
- Cycle d'observation d'une durée égale ou inférieure à 12 heures;
- Délai de fourniture d'une durée égale ou inférieure à 2 jours.

Bien que de nombreuses stations du ROBM puissent atteindre les niveaux seuils correspondant au cycle d'observation et au délai de fourniture, seules celles qui satisfont aussi à l'exigence d'incertitude ont une utilité pour cette application.

Tableau 1: Résumé de l'Exigence 70 de la base de données OSCAR – Exigence du domaine d'application de la surveillance du climat qui concerne les observations de la température de l'air (en surface) au niveau mondial.

	But	*Avancée décisive*	*Seuil*
Incertitude	0,1 K	0,15 K	0,3 K
Stabilité/décennie (le cas échéant)			
Résolution horizontale	25 km	50 km	100 km
Résolution verticale			
Cycle d'observation	3 h	6 h	12 h
Délai de fourniture	24 h	36 h	2 jours

Un autre exemple est fourni au tableau 2. Pour que des observations de la température de l'atmosphère dans la basse troposphère au niveau mondial soient d'une quelconque utilité pour le domaine d'application de la PNT à haute résolution, le niveau de performance correspondant au seuil doit être atteint pour tous les critères pertinents, c'est-à-dire:

- Incertitude égale ou inférieure à 0,3 K;
- Résolution horizontale égale ou supérieure à 10 km;
- Résolution verticale égale ou supérieure à 1 km;
- Cycle d'observation d'une durée égale ou inférieure à 6 heures;
- Délai de fourniture d'une durée égale ou inférieure à 2 jours.

Seuls les messages d'observation de la température de l'air en altitude qui sont transmis au moins quatre fois par jour ont une utilité pour ce domaine d'application, même s'ils satisfont aux autres critères de performance.

Tableau 2: Résumé de l'Exigence 341 de la base de données OSCAR – Exigence du domaine d'application de la PNT à haute résolution qui concerne les observations de la température de l'atmosphère dans la basse troposphère sur l'ensemble du globe.

	But	*Avancée décisive*	*Seuil*
Incertitude	0,5 K	1 K	3 K
Stabilité/décennie (le cas échéant)			
Résolution horizontale	0,5 km	2 km	10 km
Résolution verticale	0,1 km	0,25 km	1 km
Cycle d'observation	15 mn	60 mn	6 h
Délai de fourniture	15 mn	30 mn	2 h

Une évaluation complémentaire de l'utilité d'une observation peut être faite en déterminant à combien d'exigences de différents domaines d'application elle répond. Les tableaux des sections 4 et 5 ci-après contribuent à illustrer l'éventail des exigences correspondant aux différents domaines d'application et aux différentes variables.

4. Exemples d'exigences pour ce qui concerne le cycle d'observation, la résolution horizontale, le délai de fourniture et l'incertitude, soulignant les différences entre les domaines d'application pour une variable donnée

Le tableau 3 montre un large éventail de besoins en matière d'observations de la température de l'air en surface selon le critère du cycle d'observation pour les différents domaines d'application. Il convient de procéder à des observations horaires pour s'assurer que les exigences correspondant au niveau seuil de tous les domaines d'application sont satisfaites. Des observations horaires permettraient aussi de satisfaire les exigences propres au niveau avancée décisive de tous les domaines d'application, sauf celui concernant la prévision immédiate et à très courte échéance.

Tableau 3: Température de l'air en surface: exigences concernant le cycle d'observation pour différents domaines d'application

Variable: température de l'air en surface
Champ: atmosphère, près de la surface
Couverture: mondiale ou océans à l'échelle mondiale, sauf pour la météorologie aéronautique (ponctuelle à l'aérodrome)

Critère: Cycle d'observation	*Seuil*	*Niveau de performance requis: Avancée décisive*	*But*
24 heures	Météorologie agricole		
12 heures	PNT à l'échelle mondiale Surveillance du climat[a]	Météorologie agricole[b]	
6 heures	PNT haute résolution	PNT à l'échelle mondiale Surveillance du climat	
3 heures	Applications océaniques Météorologie aéronautique		Surveillance du climat
60 minutes	Prévision immédiate/à très courte échéance	PNT haute résolution Applications océaniques Météorologie aéronautique	PNT à l'échelle mondiale Météorologie agricole
30 minutes		Prévision immédiate/à très courte échéance	PNT haute résolution Applications océaniques Météorologie aéronautique
10 minutes			Prévision immédiate/à très courte échéance

Notes:

[a] Les noms des domaines d'application sont tirés de l'outil OSCAR/Requirements, sauf en ce qui concerne la Surveillance du climat qui a remplacé l'AOPC (Groupe d'experts des observations atmosphériques pour l'étude du climat).

[b] L'exigence propre au niveau avancée décisive pour la météorologie agricole est fixée à 15 heures.

Le tableau 4 montre que, pour le vent (horizontal) dans la basse troposphère, la météorologie aéronautique a les exigences les plus grandes pour le critère du cycle d'observation. Un cycle d'observation de 10 minutes (niveau seuil) est nécessaire pour que l'observation soit d'une quelconque utilité pour cette application. Cependant, un cycle d'observation de 3 heures permettrait à l'observation d'être d'une certaine utilité pour toutes les autres applications et d'une utilité avérée (niveau de performance correspondant à une avancée décisive) pour plusieurs applications, dont la PNT à l'échelle mondiale. Un cycle d'observation de 12 heures suffirait à lui conférer une certaine utilité pour la PNT à l'échelle mondiale, la PNT à haute résolution et les applications océaniques. Un cycle d'observation de 24 heures ou plus aurait une utilité limitée.

Tableau 4: Vent (horizontal) dans la basse troposphère: exigences concernant le cycle d'observation pour différents domaines d'application

Variable: vent (horizontal)
Champ: atmosphère, basse troposphère
Couverture: mondiale

Critère: Cycle d'observation	*Seuil*	*Niveau de performance requis: Avancée décisive*	*But*
24 heures	Applications océaniques		
12 heures	PNT à l'échelle mondiale PNT haute résolution		
6 heures	Surveillance du climat[a]	PNT à l'échelle mondiale	
3 hours	Prévision immédiate/à très courte échéance	Surveillance du climat[b] Applications océaniques	Surveillance du climat
60 minutes		PNT haute résolution	PNT à l'échelle mondiale
30 minutes		Prévision immédiate/à très courte échéance	
15 minutes			PNT haute résolution
10 minutes	Météorologie aéronautique		
5 minutes		Météorologie aéronautique[c]	Prévision immédiate/à très courte échéance Applications océaniques[d] Météorologie aéronautique

Notes:

[a] Les noms des domaines d'application sont tirés de l'outil OSCAR/Requirements, sauf en ce qui concerne la Surveillance du climat qui a remplacé l'AOPC.

[b] L'exigence propre à l'avancée décisive pour la surveillance du climat est fixée à 4 heures.

[c] L'exigence propre à l'avancée décisive pour la météorologie aéronautique est fixée à 7 minutes

[d] L'exigence propre au but pour les applications océaniques est fixée à 6 minutes.

Le tableau 5 souligne l'importance de l'incertitude lors de l'observation de la température de l'air en surface pour l'application relative à la surveillance du climat, laquelle incertitude ne doit pas dépasser 0,3 K et dans l'idéal, 0,1 K. Beaucoup d'autres applications s'accommodent d'observations dont l'incertitude peut atteindre 2,0 K.

Tableau 5: Température de l'air en surface: exigences concernant l'incertitude pour différents domaines d'application

Variable: température de l'air en surface
Champ: atmosphère, près de la surface
Couverture: mondiale

Critère: Incertitude	*Seuil*	*Niveau de performance requis: Avancée décisive*	*But*
2,0 K	PNT à l'échelle mondiale PNT haute résolution Prévision immédiate/à très courte échéance		
1,0 K	Applications océaniques	PNT à l'échelle mondiale	
0,80 K		PNT haute résolution	
0,70 K		Prévision immédiate/à très courte échéance	
0,50 K		Applications océaniques	PNT à l'échelle mondiale PNT haute résolution Prévision immédiate/à très courte échéance
0,30 K	Surveillance du climat[a]		
0,10 K		Surveillance du climat[b]	Applications océaniques Surveillance du climat

Notes:

[a] Les noms des domaines d'application sont tirés de l'outil OSCAR/Requirements, sauf en ce qui concerne la Surveillance du climat qui a remplacé l'AOPC.

[b] L'exigence propre à l'avancée décisive pour la surveillance du climat est de 0,15 K.

Le tableau 6 montre une série d'exigences concernant le délai de fourniture pour la pression atmosphérique en surface. Les observations perdent le plus vite de leur utilité pour la météorologie aéronautique, dont le niveau seuil indique que l'observation doit être transmise dans les 30 minutes pour être d'une quelconque utilité et dans les 10 minutes pour avoir une utilité plus grande (niveau avancée décisive).

Tableau 6: Pression atmosphérique en surface: exigences concernant le délai de fourniture pour différents domaines d'application

Variable: pression atmosphérique en surface
Champ: atmosphère, près de la surface
Couverture: mondiale ou océans à l'échelle mondiale

Critère: Délai de fourniture	*Seuil*	*Niveau de performance requis: Avancée décisive*	*But*
12 heures	Surveillance du climat[a] Applications océaniques-B[b]		
6 heures	PNT à l'échelle mondiale	Surveillance du climat Applications océaniques-B	
3 heures			Surveillance du climat Applications océaniques-B
2 heures	PNT haute résolution Applications océaniques-A		
60 minutes		Applications océaniques-A	
30 minutes	Météorologie aéronautique	PNT à l'échelle mondiale PNT haute résolution	Applications océaniques-A
15 minutes			PNT haute résolution
10 minutes		Météorologie aéronautique	
5 minutes			PNT à l'échelle mondiale[c] Météorologie aéronautique

Notes:

[a] Les noms des domaines d'application sont tirés de l'outil OSCAR/Requirements, sauf en ce qui concerne la Surveillance du climat qui a remplacé l'AOPC.

[b] Le domaine d'application océanique a fourni deux ensembles de besoins: A: prévision océanique (côtière), et B: services de sécurité maritime.

[c] L'exigence propre au but pour la PNT à l'échelle mondiale est de 6 minutes.

Le tableau 7 met en lumière le large éventail des besoins en matière d'observations du vent dans la basse troposphère selon le critère de la résolution horizontale. Les exigences particulièrement rigoureuses des applications de la PNT haute résolution et de la prévision immédiate/à très courte échéance, même au niveau seuil, devraient être satisfaites par le ROBR uniquement sur des champs très restreints, mais non pas sur des champs d'envergure régionale ou mondiale. En ce cas, lors de la conception du ROBR, il conviendrait de tenir compte de la façon dont ses stations/plates-formes d'observation en surface pourraient compléter les observations du vent (horizontal) dans la basse troposphère réalisées depuis l'espace.

Tableau 7: Vent (horizontal) dans la basse troposphère: exigences concernant la résolution horizontale pour différents domaines d'application

Variable: vent (horizontal)
Champ: atmosphère, basse troposphère
Couverture: mondiale

Critère: Résolution horizontale	*Seuil*	*Niveau de performance requis: Avancée décisive*	*But*
500 km	Surveillance du climat[a] PNT à l'échelle mondiale		
200 km	Applications océaniques	Surveillance du climat	
100 km	Météorologie aéronautique	PNT à l'échelle mondiale	Surveillance du climat
70 km		Météorologie aéronautique	
50 km		Applications océaniques	Météorologie aéronautique
20 km	Prévision immédiate/à très courte échéance		
15 km			PNT à l'échelle mondiale
10 km	PNT haute résolution		Applications océaniques
5 km		Prévision immédiate/à très courte échéance	
2 km		PNT haute résolution	
1 km			Prévision immédiate/à très courte échéance
0,5 km			PNT haute résolution

[a] Les noms des domaines d'application sont tirés de l'outil OSCAR/Requirements, sauf en ce qui concerne la Surveillance du climat qui a remplacé l'AOPC.

5. Exemples d'exigences pour ce qui concerne le cycle d'observation et la résolution horizontale, soulignant les différences entre les variables pour un domaine d'application donné

La météorologie aéronautique a des besoins spécifiques en matière d'observations de 36 variables physiques, dont 14 sont assorties d'exigences de performance précises concernant le cycle d'observation. Un sous-ensemble représentatif constitué de 8 de ces 14 variables est pris en compte dans le tableau 8, aux fins d'illustration de la série de diverses exigences correspondant aux différentes variables selon le critère du cycle d'observation.

Tableau 8: Météorologie aéronautique: exigences concernant le cycle d'observation pour différentes variables physiques

Domaine d'application: météorologie aéronautique

Critère: Cycle d'observation	*Seuil*	*Niveau de performance requis: Avancée décisive*	*But*
3 heures	Température: BT, HT, BS[a] Humidité spécifique: BT		
2 heures	Pression atmosphérique en surface (sfc) Type de précipitations (en sfc)		
90 minutes		Température: BT, HT, BS Humidité spécifique: BT	
60 minutes		Pression atmosphérique (en sfc) Type de précipitations (en sfc)	Température: BT, HT, BS Humidité spécifique: BT
30 minutes			Pression atmosphérique (en sfc) Type de précipitations (en sfc)
10 minutes			
5 minutes			
2 minutes	Portée optique météorologique (en sfc) Rafales de vent (en sfc) Vitesse du vent (en sfc) Vecteur vent (en sfc)[b]		
60 secondes		Rafales de vent (en sfc) Vitesse du vent (en sfc) Vecteur vent (en sfc)	
30 secondes		Portée optique météorologique (en sfc)[c]	
5 secondes			Rafales de vent (en sfc) Vitesse du vent (en sfc) Vecteur vent (en sfc)

Notes:

[a] BT = basse troposphère; HT = haute troposphère; BS = basse stratosphère; sfc = surface.

[b] La couverture définie pour la portée optique météorologique (en surface), les rafales de vent (en sfc), la vitesse du vent (en sfc) et le vecteur vent (en sfc) est ponctuelle et se limite aux aérodromes, alors qu'elle doit être mondiale pour les autres variables.

[c] L'exigence concernant la portée optique météorologique (en surface) est en fait de 108 secondes (seuil) et de 36 secondes (avancée décisive), aucun niveau relatif au but n'étant précisé.

La PNT haute résolution a des besoins spécifiques en matière d'observations de 56 variables physiques, toutes assorties d'exigences de performance précises concernant la résolution horizontale. Un sous-ensemble représentatif constitué de 23 de ces 56 variables est pris en compte dans le tableau 9, aux fins d'illustration de la série de diverses exigences correspondant aux différentes variables selon le critère de la résolution horizontale.

Tableau 9: PNT haute résolution: exigences concernant la résolution horizontale pour différentes variables physiques

Domaine d'application: PNT haute résolution

Critère: Résolution horizontale	*Seuil*	*Niveau de performance requis: Avancée décisive*	*But*
100 km	Vent (horizontal): BS[a] Température: BS Ozone: BS		
40 km	Vecteur vent (en sfc) Pression atmosphérique (en sfc) Ozone (colonne totale) Épaisseur de la glace de mer Humidité du sol Période de la vague dominante Indice de surface foliaire		
30 km	Humidité spécifique: HT[a]		
25 km	Température: HT	Vent (horizontal): BS Température: BS	
20 km	Vent (horizontal): HT Vitesse du vent (en sfc) Température (en sfc) Humidité spécifique: BT[a] Humidité spécifique (en sfc)	Ozone: BS	
10 km	Vent (horizontal): BT Température: BT Intensité de la précipitation (en sfc) Nébulosité Type de nuage	Vent (horizontal): HT Vecteur vent (en sfc) Humidité spécifique: HT Pression atmosphérique (en sfc) Ozone (colonne totale) Épaisseur de la glace de mer Période de la vague dominante	Vent (horizontal): BS Température: BS
5 km	Type de précipitations (en sfc)	Vitesse du vent (en sfc) Température: HT Température (en sfc) Humidité spécifique: BT Humidité spécifique (en sfc) Humidité du sol Indice de surface foliaire	Ozone: BS Période de la vague dominante
2 km		Vent (horizontal): BT Température: BT Intensité de la précipitation (en sfc) Nébulosité Type de nuage	Vent (horizontal): HT Vecteur vent (en sfc) Humidité spécifique: HT Pression atmosphérique (en sfc) Ozone (colonne totale) Épaisseur de la glace de mer
1 km		Type de précipitations (en sfc)[b]	Température: HT Température (en sfc) Humidité spécifique (en sfc) Humidité du sol Indice de surface foliaire

Critère: Résolution horizontale	*Seuil*	*Niveau de performance requis: Avancée décisive*	*But*
0,5 km			Vent (horizontal): BT Vitesse du vent (en sfc) Température: BT Humidité spécifique: BT Intensité de la précipitation (en sfc) Nébulosité Type de nuage
0,25 km			Type de précipitations (en sfc)

Notes:

[a] BS = basse stratosphère; BT = basse troposphère; HT = haute troposphère; sfc = surface.

[b] Le niveau relatif à une avancée décisive pour le type de précipitations (en sfc) est de 1,5 km.

4. ATTRIBUTS PROPRES AU SOUS-SYSTÈME SPATIAL DU WIGOS

4.1 EXIGENCES

4.1.1 Dispositions générales

Les Membres doivent s'efforcer de concevoir, mettre en œuvre et exploiter un système spatial d'observation de l'environnement à l'appui des programmes de l'OMM, tel qu'il est décrit dans le supplément 4.1.

Note: Le sous-système spatial du WIGOS est établi grâce à des satellites spécialisés qui observent à distance les caractéristiques de l'atmosphère, de la Terre et de l'océan.

4.1.2 Variables observées

Le sous-système spatial doit fournir des données quantitatives qui permettent, seules ou conjointement avec des observations en surface, de déterminer notamment les variables ci-après:

a) Les champs tridimensionnels de la température et de l'humidité de l'atmosphère;

b) La température de surface de la mer et des terres émergées;

c) Les champs de vent (y compris à la surface de l'océan);

d) Les propriétés des nuages (quantité, type, hauteur et température du sommet, teneur en eau);

e) Le bilan radiatif;

f) Les précipitations (liquides et solides);

g) Les éclairs;

h) La concentration de l'ozone (colonne totale et profil vertical);

i) La concentration des gaz à effet de serre;

j) La concentration et les propriétés des aérosols;

k) L'occurrence et la concentration des nuages de cendres volcaniques;

l) Le type et l'état de la végétation, et l'humidité du sol;

m) L'occurrence d'inondations et d'incendies de forêt;

n) Les propriétés de la neige et de la glace;

o) La couleur de l'océan;

p) La hauteur, la direction et le spectre des vagues;

q) Le niveau de la mer et les courants de surface;

r) Les propriétés de la banquise;

s) L'activité solaire;

t) L'environnement spatial (champs électriques et magnétiques, flux de particules énergétiques, densité électronique).

Note: Des renseignements sur les capacités actuelles du sous-système spatial sont disponibles via l'outil OSCAR aux adresses https://community.wmo.int/oscar et https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities.

4.1.3 Exigences concernant les observations

Les opérateurs de satellites qui fournissent des données d'observation au WIGOS doivent s'efforcer de satisfaire, dans la mesure du possible, les exigences concernant l'incertitude, le délai de fourniture, la résolution spatiale et temporelle et la couverture, telles qu'elles sont définies dans la Plate-forme d'information sur le WIGOS, sur la base du processus d'étude continue des besoins décrit dans la section 2.

Notes:
1. Dans le présent manuel, on entend par «opérateurs de satellites» les Membres ou groupes coordonnés de Membres qui exploitent des satellites environnementaux.
2. Les groupes coordonnés de Membres qui exploitent des satellites environnementaux œuvrent ensemble pour exploiter un ou plusieurs satellites par l'entremise d'une agence spatiale internationale, telle que l'Agence spatiale européenne ou l'Organisation européenne pour l'exploitation de satellites météorologiques (EUMETSAT).
3. Ces exigences sont consignées et conservées dans la base de données prévue à cet effet et sont disponibles aux adresses https://community.wmo.int/oscar et https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities.

4.1.4 Planification mondiale

Les opérateurs de satellites coopèrent afin de planifier et d'établir une constellation de systèmes de satellites qui garantit la fourniture continue d'observations spatiales à l'appui des programmes de l'OMM.

Note: La collaboration se fait au sein du Groupe de coordination pour les satellites météorologiques qui rassemble l'ensemble des Membres dont les systèmes d'observation à partir de l'espace alimentent les programmes de l'OMM.

4.1.5 Continuité

4.1.5.1 Sous les auspices du Groupe de coordination pour les satellites météorologiques ou par d'autres moyens, les opérateurs de satellites devraient veiller ensemble au fonctionnement continu des satellites opérationnels qui composent le sous-système spatial, ainsi qu'à la fourniture continue des services de diffusion et de distribution des données, en adoptant des plans de secours et des plans de relancement appropriés.

4.1.5.2 Les opérateurs de satellites devraient s'efforcer de maintenir les ressources spatiales au-delà de leur durée de vie prévue si elles fournissent des observations à valeur ajoutée d'un coût abordable.

4.1.6 Chevauchement

Les opérateurs de satellites devraient prévoir, lors du passage d'anciens systèmes à de nouveaux systèmes, une période d'exploitation en parallèle suffisamment longue pour déterminer les biais de mesure entre satellites et préserver l'homogénéité et la cohérence des séries chronologiques de données d'observation, à moins de disposer d'un étalon de transfert fiable.

4.1.7 **Interopérabilité**

4.1.7.1 Les opérateurs de satellites doivent veiller à atteindre la plus grande interopérabilité possible pour leurs différents systèmes.

4.1.7.2 Les opérateurs de satellites doivent communiquer suffisamment de renseignements techniques sur les instruments, le traitement des données, la transmission et les horaires de diffusion pour que les Membres puissent exploiter pleinement les données.

4.2 CONCEPTION, PLANIFICATION ET ÉVOLUTION

Note: Le sous-système spatial comprend:

a) Un segment spatial d'observation de la Terre;

b) Un segment sol de réception, traitement, diffusion et gestion des données;

c) Un segment utilisateur.

4.2.1 **Architecture du segment spatial**

Note: L'architecture globale du segment spatial est décrite dans le supplément 4.1. Elle est définie et évolue en consultation avec le Groupe de coordination pour les satellites météorologiques.

Elle comprend:

a) Une constellation de satellites géostationnaires;

b) Une constellation de base de satellites héliosynchrones répartis sur trois plans orbitaux séparés;

c) Divers satellites opérationnels placés sur une orbite héliosynchrone ou sur d'autres orbites basses appropriées;

d) Des satellites de recherche-développement placés sur les orbites voulues.

4.2.2 **Durée des programmes spatiaux**

Les opérateurs de satellites doivent rechercher un compromis entre, d'une part, la nécessité de recueillir de longues séries de données pour amortir le coût de développement et rentabiliser la courbe d'apprentissage des utilisateurs et, d'autre part, la nécessité de mettre au point une nouvelle génération de satellites qui intègre les derniers progrès de la technologie.

Notes:

1. La mise sur pied d'un programme de satellites opérationnels se fait en plusieurs temps: détermination des besoins des utilisateurs, étude de faisabilité au niveau du système, avant-projet, conception détaillée, développement et essai des sous-systèmes, intégration de tous les sous-systèmes, mise à l'essai du système, lancement, mise en service sur orbite. L'ensemble prend en général 10 à 15 ans.
2. La phase d'exploitation d'un programme opérationnel, incluant une série de satellites récurrents, s'étend d'ordinaire sur une quinzaine d'années.

4.3 INSTRUMENTS ET MÉTHODES D'OBSERVATION

Notes:

1. L'observation à partir de l'espace fait appel à une gamme étendue de capteurs, actifs ou passifs, qui fonctionnent dans divers domaines du spectre selon divers modes de balayage ou de pointage. Les principes de l'observation de la Terre depuis l'espace, les différentes catégories d'instruments embarqués et l'obtention des variables géophysiques à partir des mesures spatiales sont décrits dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume IV, chapitre 5.
2. Les caractéristiques précises des systèmes actuels et prévus de satellites environnementaux sont détaillées dans le module de l'outil OSCAR consacré aux satellites, qui est accessible en ligne (https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities). On y trouvera également la liste des principaux instruments pouvant être utilisés pour mesurer chacune des variables observables depuis l'espace, avec leur efficacité potentielle dans chaque cas.

4.3.1 Étalonnage et traçabilité

4.3.1.1 Les opérateurs de satellites doivent déterminer précisément les caractéristiques des instruments avant le lancement.

Note: Les Membres doivent s'efforcer de suivre les méthodes de caractérisation des instruments avant le lancement recommandées par le Système mondial d'interétalonnage des instruments satellitaires.

4.3.1.2 Les opérateurs de satellite doivent procéder, après le lancement, à l'étalonnage régulier de tous les instruments par rapport à des instruments de référence ou à des cibles d'étalonnage.

Notes:

1. Il convient de profiter de la proximité des satellites pour procéder en orbite à la comparaison et à l'étalonnage des instruments.
2. L'étalonnage est réalisé conformément aux méthodes établies et publiées par le Système mondial d'interétalonnage des instruments satellitaires et par le Groupe de travail sur l'étalonnage et l'homologation du Comité sur les satellites d'observation de la Terre.

4.3.1.3 Les opérateurs de satellites doivent fournir des données étalonnées accompagnées d'une estimation de la stabilité et de l'incertitude complète et traçable par rapport aux étalons du Système international d'unités.

Note: Le *plan de mise en œuvre du Système mondial d'observation du climat à l'appui de la CCNUCC* (mise à jour de 2016), GCOS-138 (WMO/TD-No. 1523), préconise le mesurage prolongé de variables clés depuis l'espace, traçables par rapport à des étalons de référence, et recommande de réaliser et d'évaluer une mission d'étalonnage des satellites à des fins climatologiques.

4.3.1.4 Pour garantir la traçabilité par rapport aux étalons du Système international d'unités, les opérateurs de satellites doivent définir une gamme de cibles de référence au sol à des fins d'étalonnage.

4.4 MISE EN ŒUVRE DU SEGMENT SPATIAL

4.4.1 Satellites opérationnels en orbite géostationnaire

4.4.1.1 Les opérateurs de satellites devraient établir une constellation opérationnelle de satellites géostationnaires, telle que celle qui est décrite dans le supplément 4.1.

4.4.1.2 **Les opérateurs de satellites doivent veiller à ce que la constellation de satellites en orbite géostationnaire fournisse des images plein-disque toutes les 15 minutes au moins et couvre toutes les longitudes sur la totalité d'un champ de vision compris entre 60° S et 60° N.**

Note: Il faut disposer pour cela d'au moins six satellites géostationnaires opérationnels, situés à des longitudes équidistantes et offrant une certaine redondance orbitale.

4.4.1.3 Les opérateurs de satellites devraient doter ces derniers de capacités de balayage rapide, lorsque cela est possible et veiller à ce que les Membres touchés par des catastrophes naturelles, en particulier un cyclone tropical ou une éruption volcanique, puissent disposer de données de balayage rapide.

4.4.1.4 Pour l'imagerie en orbite géostationnaire, les opérateurs de satellites devraient viser un taux de disponibilité des données, rectifiées et étalonnées, d'au moins 99 %.

4.4.1.5 **Les exploitants de satellite doivent, en vue de satisfaire à l'exigence cruciale de fourniture continue des données, s'efforcer de mettre en place des plans de secours prévoyant le placement en orbite de satellites de réserve et le lancement rapide de systèmes de remplacement.**

4.4.2 Constellation de base de satellites opérationnels héliosynchrones en orbite basse

4.4.2.1 Les opérateurs de satellites en orbite basse devraient établir une constellation de base de satellites opérationnels situés sur trois orbites héliosynchrones régulièrement espacées, telle que celle qui est décrite dans le supplément 4.1.

4.4.2.2 **Les exploitants de la constellation de base de satellites environnementaux en orbite basse, placés sur trois plans orbitaux héliosynchrones (début de la matinée, milieu de la matinée et après-midi), doivent s'efforcer d'assurer un niveau élevé de fiabilité qui permette la fourniture d'images et de données de sondage à partir d'au moins trois plans en orbite polaire dans pas moins de 99 % des cas.**

Note: Il faut disposer pour cela d'un segment sol, d'une redondance des instruments et des satellites et de la possibilité de lancer rapidement des satellites de remplacement ou de recourir à des satellites de réserve en orbite.

4.4.3 Autres capacités des satellites en orbite basse

Les opérateurs de satellites environnementaux en orbite basse devraient offrir, aux orbites appropriées, les capacités décrites dans le supplément 4.1.

4.4.4 Satellites de recherche-développement

4.4.4.1 **Les opérateurs de satellites de recherche-développement doivent envisager la possibilité de fournir des installations dotées des capacités ci-après:**

a) Observation approfondie des paramètres nécessaires à l'amélioration de la compréhension et de la modélisation du cycle de l'eau, du cycle du carbone, du bilan énergétique et des processus chimiques de l'atmosphère;

b) Étude exploratoire dans la perspective de prochaines missions opérationnelles.

Note: Les missions de recherche-développement présentent deux grands avantages pour l'OMM:

a) Appui aux travaux scientifiques de recherche sur les processus atmosphériques et océaniques et dans les domaines environnementaux apparentés;

b) Mise à l'essai ou démonstration de capteurs et de systèmes satellitaires nouveaux ou améliorés en vue d'acquérir les capacités opérationnelles nécessaires pour répondre aux besoins de l'Organisation en matière d'observations.

4.4.4.2 **Les Membres doivent s'efforcer d'optimiser l'utilisation, dans le cadre des applications opérationnelles, des observations issues de satellites de recherche-développement. Plus particulièrement, les opérateurs de satellites de recherche-développement doivent, lorsque cela est possible, faire en sorte que les données soient disponibles en temps quasi réel afin que les nouveaux types de données puissent être rapidement utilisés à des fins opérationnelles.**

Notes:

1. Bien que ni la continuité du service à long terme ni une politique de remplacement fiable ne soient garanties, les satellites de recherche-développement fournissent souvent des informations de grande valeur pour les besoins de l'exploitation.
2. Bien que les satellites de recherche-développement ne soient pas des systèmes opérationnels, ils apportent énormément à la météorologie, l'océanographie, l'hydrologie et la climatologie opérationnelles.

4.5 MISE EN PLACE DU SEGMENT SOL

4.5.1 Dispositions générales

4.5.1.1 **Les opérateurs de satellites doivent mettre les données d'observation à la disposition des Membres par le biais du Système d'information de l'OMM (SIO), conformément aux dispositions du *Manuel du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060). Ils doivent indiquer aux Membres comment obtenir ces données grâce aux entrées dans les catalogues et fournir assez de métadonnées pour permettre de bien utiliser les observations.**

4.5.1.2 **Les opérateurs de satellites doivent mettre en place des installations pour la réception des données de télédétection (et du système de collecte de données, le cas échéant) provenant des satellites opérationnels, ainsi que pour le traitement de l'information environnementale dont la qualité a été contrôlée, en vue de leur diffusion en temps quasi réel.**

4.5.1.3 **Les opérateurs de satellites doivent faire en sorte que les données transmises par les satellites en orbite polaire offrent une couverture mondiale, sans lacune temporelle ni orbite aveugle, et que le délai de fourniture satisfasse aux exigences de l'OMM en la matière.**

4.5.2 Diffusion des données

4.5.2.1 **Les opérateurs de satellites doivent garantir la fourniture en temps quasi réel des jeux de données, selon les besoins des Membres, soit par diffusion directe à partir de satellites, soit par d'autres moyens tels que la rediffusion à l'aide de satellites de télécommunication.**

4.5.2.2 En particulier, les opérateurs de satellites héliosynchrones opérationnels dont la mission de base est l'imagerie et le sondage météorologiques devraient inclure une capacité de diffusion directe, comme suit:

a) Les fréquences, modulations et formats de diffusion directe devraient permettre à tout utilisateur d'acquérir les données satellitaires au moyen d'une simple antenne et d'un système de traitement des signaux. Les bandes de fréquences attribuées aux satellites météorologiques devraient être utilisées dans la mesure du possible;

b) La diffusion directe devrait être assurée par un service à débit rapide, tel le système de transmission d'images à haute résolution (HRPT), dans sa forme actuelle ou future, afin de fournir aux centres météorologiques toutes les données dont ils ont besoin pour la prévision numérique du temps, la prévision immédiate et d'autres applications en temps réel;

c) Si possible, un service à faible débit devrait également être assuré, tel que le système de transmission d'images à faible débit (LRPT), afin de transmettre un volume de données indispensables aux utilisateurs qui disposent d'une connectivité limitée ou aux petites stations de réception.

4.5.2.3 **Les opérateurs de satellites doivent envisager la possibilité de rediffuser au moyen de satellites de télécommunication, à l'appui et en complément de la diffusion directe, de manière à faciliter l'accès à des flux intégrés de données, y compris des données provenant de différents satellites, des données non satellitaires et des produits de données géophysiques.**

4.5.2.4 **Les opérateurs de satellites météorologiques géostationnaires opérationnels dotés de dispositifs de balayage rapide doivent s'efforcer de fournir aux centres météorologiques des données en temps quasi réel pour répondre aux besoins de la prévision immédiate, de la prévision numérique du temps (PNT) et d'autres applications en temps réel.**

4.5.3 Gestion des données

4.5.3.1 **Les opérateurs de satellites doivent fournir une description complète de toutes les étapes de traitement ayant conduit aux produits de données satellitaires, y compris les algorithmes, les caractéristiques et les résultats des activités de validation.**

4.5.3.2 Les opérateurs de satellites devraient fournir des données préopérationnelles aux utilisateurs avant la diffusion officielle des données.

4.5.3.3 **Les opérateurs de satellites doivent conserver durablement les relevés de données brutes et les données auxiliaires nécessaires à l'étalonnage, et au retraitement le cas échéant, ainsi que toutes les informations requises pour la traçabilité, de manière à assurer la cohérence des relevés de données climatologiques fondamentales.**

4.5.3.4 **Les opérateurs de satellites doivent conserver des archives des données satellitaires de niveau 1B, y compris toutes les métadonnées pertinentes sur l'emplacement, les paramètres orbitaux et les procédures d'étalonnage utilisées, et en assurer le libre accès.**

Note: Les niveaux de traitement des données sont décrits dans le Système de données et d'information du Système d'observation de la Terre qui relève de l'Administration américaine pour l'aéronautique et l'espace (NASA) (https://earthdata.nasa.gov/collaborate/open-data-services-and-software/data-information-policy/data-levels).

4.5.3.5 **Les opérateurs de satellites doivent s'assurer que leur système d'archivage permet de consulter en ligne le catalogue des archives à l'aide d'un logiciel de navigation, décrit comme il convient le format des données et offre aux utilisateurs la possibilité de télécharger les données.**

4.5.4 Systèmes de collecte de données

4.5.4.1 **Les opérateurs de satellites qui sont en mesure de recevoir les données et/ou les produits des plates-formes de collecte de données (PCD) doivent veiller à la coordination technique et opérationnelle, sous les auspices du Groupe de coordination pour les satellites météorologiques, de manière à assurer la compatibilité voulue.**

4.5.4.2 **Les opérateurs de satellites doivent conserver un certain nombre de canaux internationaux de PCD, qui devraient être identiques sur tous les satellites géostationnaires, afin de permettre le fonctionnement des plates-formes mobiles dans toutes les empreintes des satellites en question.**

4.5.4.3 **Les opérateurs de satellites doivent publier des informations détaillées sur les caractéristiques techniques et les procédures d'exploitation de leurs missions de collecte de données, y compris les procédures de réception et d'homologation.**

4.5.5 **Segment utilisateur**

4.5.5.1 **Les opérateurs de satellites de recherche-développement doivent faire en sorte que les Membres puissent accéder aux données par l'un ou l'autre des moyens suivants: téléchargement à partir d'un ou de plusieurs serveurs, réception par le biais d'un service de rediffusion ou réception par le biais d'un service de diffusion directe.**

4.5.5.2 **Les Membres doivent s'efforcer de disposer durablement sur leur territoire d'au moins un système d'accès aux données numériques provenant des constellations de satellites opérationnels en orbite basse et en orbite géostationnaire. Il peut s'agir d'un récepteur de service de rediffusion fournissant les informations requises de manière intégrée, ou de plusieurs stations spécialisées de réception directe.**

4.5.5.3 Les Membres devraient s'efforcer, selon qu'il convient, de mettre en place des systèmes de PCD fixes ou mobiles (par exemple pour les zones où les données sont rares), afin de profiter des capacités de collecte et de retransmission des données dont sont dotés les satellites d'observation de l'environnement.

4.6 MÉTADONNÉES RELATIVES AUX OBSERVATIONS

Les opérateurs de satellites doivent consigner, conserver et diffuser les métadonnées relatives aux observations pour chaque système spatial qu'ils exploitent, conformément aux dispositions de la section 2.5.

4.7. GESTION DE LA QUALITÉ

Les opérateurs de satellites doivent insérer dans les métadonnées des indicateurs de qualité pour chaque jeu de données, conformément aux dispositions de la section 2.6.

4.8 DÉVELOPPEMENT DES CAPACITÉS

4.8.1 **Centres d'excellence**

Les opérateurs de satellites et les autres Membres qui en ont la capacité doivent fournir, à l'intention des instructeurs, un appui à l'enseignement et à la formation professionnelle dans le domaine de l'utilisation des données et des moyens satellitaires, par exemple dans les centres régionaux de formation professionnelle spécialisée ou d'autres établissements de formation faisant partie des centres d'excellence en météorologie satellitaire, afin d'étoffer les compétences et d'améliorer les installations dans plusieurs pôles de croissance régionaux.

4.8.2 **Stratégie en matière de formation professionnelle**

Dans la mesure du possible, les opérateurs de satellites doivent axer leur assistance sur un ou plusieurs centres d'excellence situés dans la zone qu'ils desservent et contribuer au Laboratoire virtuel pour l'enseignement et la formation dans le domaine de la météorologie satellitaire.

Note: La stratégie en matière d'enseignement et de formation professionnelle mise en œuvre par l'entremise du Laboratoire virtuel vise à améliorer systématiquement l'utilisation des données satellitaires dans les domaines d'application de l'OMM, dans le but notamment de répondre aux besoins des pays en développement.

4.8.3 **Préparation des utilisateurs aux nouveaux systèmes**

4.8.3.1 En vue de faciliter l'adaptation aux nouvelles capacités offertes, les opérateurs de satellites devraient prendre des dispositions pour préparer de manière appropriée les utilisateurs en offrant des formations, en indiquant les modifications à apporter aux équipements de réception et aux logiciels de traitement et en fournissant des informations et des outils qui aident à élaborer des applications et à les mettre à l'essai.

4.8.3.2 Les opérateurs de satellites devraient fournir des informations sur le délai d'acheminement des données prévu et effectif, le format des données et les outils de traitement disponibles.

4.8.3.3 En plus de contribuer au Laboratoire virtuel, les Membres devraient, selon qu'il convient, tirer parti de partenariats avec des organismes qui dispensent un enseignement et une formation professionnelle liés aux applications des satellites environnementaux, en fonction de leurs propres besoins.

4.8.4 **Collaboration entre utilisateurs et opérateurs de satellites**

4.8.4.1 Les Membres devraient veiller au resserrement des liens entre les utilisateurs et les opérateurs de satellites à l'échelon régional, dans le but d'optimiser l'utilisation des données satellitaires.

4.8.4.2 Les opérateurs de satellites devraient être en contact avec les utilisateurs et expliquer les incidences que peuvent avoir sur les applications la mise au point de nouveaux systèmes satellitaires, produits et systèmes au sol.

4.8.4.3 En concertation avec leur conseil régional, les Membres devraient définir de manière systématique les besoins de la région en matière d'accès et d'échange de données satellitaires.

SUPPLÉMENT 4.1. CONTRIBUTION DU PLAN DE RÉFÉRENCE AU SYSTÈME MONDIAL INTÈGRE DES SYSTÈMES D'OBSERVATION DE L'OMM (WIGOS)

(Texte adopté par le Groupe de coordination pour les satellites météorologiques à sa quarante-neuvième réunion, tenue du 19 au 21 mai 2021)

1. INTRODUCTION

Le Groupe de coordination pour les satellites météorologiques (CGMS) sert de cadre pour l'échange d'informations techniques sur les systèmes de satellites météorologiques et environnementaux ainsi que sur les missions de recherche-développement à l'appui de l'étude continue des besoins de l'Organisation météorologique mondiale (OMM), de la COI de l'UNESCO et d'autres utilisateurs. Les activités de coordination ont principalement pour objet d'appuyer la surveillance et la prévision à caractère opérationnel du temps, de la météorologie de l'espace et du climat. Le CGMS coordonne les systèmes de satellites de ses membres selon une perspective de bout en bout qui englobe, sans s'y limiter, la protection des objets en orbite, l'appui aux utilisateurs et la facilitation de l'accès partagé aux données et produits satellitaires.

1.1 Objet du document

Le Plan de référence consiste en l'ensemble des engagements pris et des plans élaborés par les membres du CGMS en vue de fournir des observations et des services particuliers. Les membres du CGMS entendent maintenir les moyens et services décrits ci-après à l'appui du Système mondial d'observation. Le présent document restera conforme aux principes de la vision d'avenir du WIGOS, définie dans les *Perspectives pour le Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM à l'horizon 2040* (OMM-N° 1243), publication d'une grande utilité pour l'élaboration des plans des membres du CGMS.

1.2 Documents de référence

Tableau 1: Documents cités en référence dans ce supplément.

Titre	*Objectif et cycle de révision (y compris les liens)*
Plan de référence du CGMS	(Le présent document) Révisé au moins tous les quatre ans
Plan de secours du CGMS	Définit les orientations et le processus permettant de déterminer, d'atténuer et de gérer les risques pesant sur la continuité du Plan de référence du CGMS. https://www.cgms-info.org/documents/CGMS_contingency_plan_Aug2019.pdf (Réf. CGMS-46-CGMS-WP-28)
Plan prioritaire de haut niveau du CGMS (HLPP)	Plan quadriennal à horizon mobile définissant les priorités de haut niveau pour les activités du CGMS. Le HLPP comporte des objectifs ambitieux visant à améliorer la réponse du CGMS à la vision d'avenir du WIGOS. Révisé tous les ans. https://www.cgms-info.org/documents/CGMS_HIGH_LEVEL_PRIORITY_PLAN.pdf
Analyse des lacunes par l'OMM	Analyse par l'OMM des lacunes du Plan de référence du CGMS au regard de la vision d'avenir du WIGOS. Document fourni au CGMS au moins tous les 4 ans. CGMS-49-WMO-WP-13
Vision d'avenir du WIGOS	Définit la vision d'ensemble pour l'intégralité du système d'observation, sur la base des exigences de l'OMM. Voir le document de l'OMM n° 1243 et https://community.wmo.int/vision2040

1.3 Portée du Plan de référence

Le Plan de référence énumère les observations et les missions d'appui correspondantes qui fournissent les données météorologiques et environnementales dont ont besoin les domaines d'application de l'OMM. La réalisation de cet objectif nécessite la coordination et la coopération de tous les membres du CGMS. Pour assurer une affectation efficiente des ressources et une coopération menée en temps opportun, les capacités évoquées ici sont considérées comme les capacités de référence cumulées de tous les membres du CGMS.

Lors de l'élaboration de la portée du Plan de référence, les principes ci-après ont déterminé le choix des missions:

- Engagement des membres du CGMS à mobiliser des moyens appropriés;
- Fourniture assurée à long terme des moyens appropriés de la part des membres du CGMS;
- Mise à disposition des données issues des missions de façon libre et gratuite;
- Possibilité d'utiliser les données dans des applications opérationnelles.

Le présent document adopte une approche globale et englobe par conséquent: les observations réalisées depuis l'espace; les services, y compris la collecte et la diffusion directe de données; et la mise en commun et la distribution des données.

1.4 Évolution du Plan de référence

Le Plan de référence sera mis à jour au moins tous les quatre ans pour tenir compte de l'évolution des plans programmatiques des membres du CGMS et de l'analyse par l'OMM des lacunes du Plan de référence du CGMS par rapport à la vision d'avenir du WIGOS. Le processus de mise à jour du Plan de référence du CGMS est illustré dans la figure 1 ci-dessous.

À la suite de l'approbation du Plan de référence du CGMS, l'OMM insèrera le Plan de référence révisé dans le nouveau Manuel du WIGOS.

1.5 Réponse supplémentaire à la vision d'avenir du WIGOS

Le Plan de référence constitue la réponse la plus complète possible du CGMS à la vision d'avenir du WIGOS, compte tenu des contraintes programmatiques actuelles et des priorités spécifiques des pays. Le CGMS poursuivra ses efforts pour mettre pleinement en œuvre la vision d'avenir du WIGOS et le groupe de travail III du CGMS proposera des cibles à atteindre pour étoffer la réponse du groupe à la vision d'avenir du WIGOS. Ces cibles seront (après approbation par le CGMS en séance plénière) transposées dans le Plan quadriennal à horizon mobile définissant les priorités de haut niveau du CGMS, puis dans le Plan de référence du CGMS lorsque les membres du CGMS auront montré leur engagement entier envers elles.

2. OBSERVATIONS ET ORBITES

Les orbites prises en considération par le CGMS pour l'exploitation comprennent l'orbite basse (LEO), l'orbite terrestre géostationnaire (GEO), l'orbite fortement elliptique (HEO) et le point de Lagrange L1.

- L'orbite basse peut être héliosynchrone ou dérivante. Sur les orbites héliosynchrones, l'heure de passage au-dessus de l'équateur (ECT) peut se situer en «début de matinée» (généralement 5 h 30 et 17 h 30), en «milieu de matinée» (généralement 9 h 30 et 21 h 0) ou «dans l'après-midi» (généralement 13 h 30 et 1 h 30). Les objets sur ces orbites survolent approximativement le même endroit de la Terre, y compris les hautes latitudes, à peu près

à la même heure deux fois par jour. Pour les instruments à grande fauchée, une couverture à intervalles de 4 heures nécessite la présence de trois satellites à des ECT assez espacés. Les orbites dérivantes ayant une inclinaison différente assurent une couverture plus fréquente des latitudes inférieures et permettent d'observer la Terre à des moments différents du cycle diurne.

- L'orbite terrestre géostationnaire assure une vue continue d'environ 1/3 de la surface de la Terre, centrée sur le sous-point stationnaire. La couverture complète de toutes les longitudes, à l'exclusion des régions polaires, nécessite la présence d'un certain nombre de satellites régulièrement espacés.

- Les orbites fortement elliptiques peuvent être utilisées pour l'observation fréquente de la Terre à des latitudes élevées, ou pour traverser la magnétosphère à différentes distances de la Terre, pour les besoins de la météorologie de l'espace. (Il est à noter que des missions HEO sont prévues par certains membres du CGMS, mais elles ne figurent pas encore dans le Plan de référence du CGMS).

- Le point L1 offre une vue continue du Soleil et permet la détection *in situ* des particules du vent solaire plusieurs minutes avant qu'elles n'atteignent la magnétosphère et la Terre.

- L'expression «ligne Soleil-Terre» employée ci-après devrait être comprise comme couvrant les observations qui peuvent être réalisées à partir de toute position orbitale adéquate située sur la ligne reliant le Soleil et la Terre dans le cadre de la surveillance ou de l'observation du Soleil. Les positions orbitales types comprennent l'orbite terrestre géostationnaire et le premier point lagrangien (L1). La nécessité d'observations continues doit être prise en compte pour les orbites gravitant autour de la Terre, en raison des éclipses potentielles de satellites.

- D'autres orbites éloignées de la ligne Soleil-Terre (par exemple L5 ou L4) peuvent être utilisées pour l'imagerie solaire et héliosphérique et les mesures *in situ* destinées à la météorologie de l'espace, afin d'améliorer la couverture et de rehausser la qualité des prévisions relatives à la météorologie de l'espace.

Les observations combinent des observations par télédétection actives et passives et des mesures *in situ*.

Tableau 2: Récapitulatif des orbites et des observations actuellement prises en compte par le CGMS

Type de capteur	*Orbite*	*Observations*	*Attributs*
Sondeur en hyperfréquences	LEO	Température et humidité de l'atmosphère et précipitations	Trois orbites héliosynchrones, en principe en début de matinée, en milieu de matinée et dans l'après-midi
Capteur hyperspectral dans l'infrarouge	LEO, GEO	Température et humidité de l'atmosphère et vents Composition de l'atmosphère: CO, CO_2, SO_2, et selon la bande spectrale également CH_4 et NH_3	LEO – trois orbites héliosynchrones, en principe en début de matinée, en milieu de matinée et dans l'après-midi GEO – deux positions orbitales: plage 86,5°-105° E et 0°

Type de capteur	*Orbite*	*Observations*	*Attributs*
Occultation radio	LEO	Température et humidité de l'atmosphère, densité électronique de l'ionosphère	Au minimum 6 000 occultations à partir d'orbites à faible inclinaison (<30°) réparties géographiquement et temporellement en temps local, 1 000 occultations à partir d'autres orbites dérivantes, et 7 600 occultations à partir d'orbites héliosynchrones. Profils de densité électronique jusqu'à 500 km.
Imageurs météorologiques multifonctions (multispectral, visible et infrarouge)	LEO, GEO	Température de la mer en surface, aérosols, température des terres en surface, propriétés des nuages, détermination des caractéristiques des vents (vecteur de mouvement atmosphérique), cartographie des crues, incendies, applications cryosphériques (glaces de mer, enneigement, etc.), couleur de l'océan	LEO – trois orbites héliosynchrones, en principe en début de matinée, en milieu de matinée et dans l'après-midi Imagerie avec double angle de visée dans l'infrarouge pour des mesures très précises de la température de la mer en surface (au moins un satellite en orbite du matin) GEO – 137° W, 75,2° W, 0°, 74° E, 76° E, 82° E, 86,5° E-105° E, 128,2° E, 140° E
Imageur multi-vue, multi-canal, multi-polarisation	LEO	Aérosols, microphysique des nuages, BRDF (fonction de distribution de la réflectance bidirectionnelle)	LEO – une orbite héliosynchrone
Imageur d'éclairs	GEO	Cartographie des éclairs	GEO - 137° W, 75,2° W, 0°, 86,5° E-105° E
Radiomètre à large bande pour ondes courtes et longues	LEO	Bilan radiatif	LEO – deux orbites héliosynchrones, en début de matinée et dans l'après-midi
Spectromètre visible/ ultraviolet	LEO, GEO	Aérosols, Composition de l'atmosphère: O3, CO2, NO2, SO2, BrO. Cl	LEO – deux orbites héliosynchrones, en milieu de matinée et dans l'après-midi GEO – deux positions orbitales à 0° et 128,2° E
Spectromètre ultraviolet au limbe	LEO	Aérosols, Composition de l'atmosphère: O3	LEO – deux orbites héliosynchrones, en milieu de matinée et dans l'après-midi
Spectromètre à imagerie dans l'infrarouge à ondes courtes	LEO	Composition de l'atmosphère: CO2, CH4	LEO – deux orbites héliosynchrones, en fin de matinée ou dans l'après-midi
Radar de mesure des précipitations	LEO	Précipitations	LEO – orbite dérivante
Imageur hyperfréquence	LEO	Température de surface de la mer, vents à la surface de l'océan, eau précipitable, humidité du sol, propriétés de la neige et de la glace, propriétés de la glace de mer, précipitations, eau liquide des nuages	LEO – deux orbites héliosynchrones, en principe en milieu de matinée et dans l'après-midi

Type de capteur	*Orbite*	*Observations*	*Attributs*
Imageur à bande étroite	LEO, GEO	Couleur de l'océan, aérosols	LEO – deux orbites GEO – une position orbitale située à 128,2° E
Altimétrie radar	LEO	Topographie de la surface de l'océan	LEO – une orbite en milieu de matinée ainsi qu'une mission de référence sur une orbite dérivante de haute précision
Diffusiomètre	LEO	Vents à la surface de l'océan	LEO – trois orbites héliosynchrones, en début de matinée, en milieu de matinée et dans l'après-midi
Imageur de nuages de particules de glace inframillimétriques	LEO	Glace des nuages	LEO – orbite héliosynchrone en milieu de matinée
Radar à ouverture synthétique	LEO	Humidité du sol, glaces de mer	LEO – une orbite
Imageur optique haute résolution	LEO	Utilisation des terres, type et état de la végétation, aérosols	LEO – une orbite
Coronographe	Ligne Soleil-Terre	Coronographie	GEO – une position orbitale L1
Imageur UVE	Ligne Soleil-Terre	Imagerie UVE	GEO – deux positions orbitales LEO – une orbite
Spectrographe à rayons X	Ligne Soleil-Terre	Rayonnement X	GEO – deux positions orbitales L1
Capteur de particules énergétiques	LEO, GEO, L1	Particules énergétiques magnétosphériques et solaires	LEO – trois orbites GEO – 137° W, 75,2° W, 0°, 31° E, 86,5° E-105° E, 128,2° E y compris les missions avec charges utiles embarquées L1 – sous forme de mesure *in situ*
Magnétomètre	GEO, L1	Champ magnétique terrestre, champ magnétique interplanétaire	GEO – quatre positions orbitales: 137° W, 75,2° W, 86,5° E-105° E, 128,2° E, mesure *in situ* L1 sous forme de mesure *in situ*
Analyseur de plasma	L1	Vent solaire	L1 – sous forme de mesure *in situ*

3. SERVICES

3.1 Services de partage des données

Les applications météorologiques sont en général étroitement tributaires de l'échange mondial de données d'observation. L'échange international de données satellite assuré par le système lié au Plan de référence du CGMS est un élément crucial du Système mondial intégré des systèmes d'observation de l'OMM (WIGOS), qui est le fondement de tous les services météorologiques, climatologiques, hydrologiques et environnementaux connexes fournis à titre opérationnel par l'ensemble des 193 Membres de l'OMM. En particulier, ces échanges fournissent des données mondiales essentielles aux Membres de l'OMM désignés comme Centres de production

mondiale de prévisions météorologiques à long et moyen terme, Centres de prévision des cyclones tropicaux et Centres de modélisation du transport atmosphérique en cas d'urgence écologique. Les membres du CGMS doivent mettre en place et délivrer des services de diffusion terrestres et spatiaux afin que les observations réalisées puissent être échangées directement entre les membres et mises à la disposition des Services météorologiques et hydrologiques nationaux et de la communauté internationale des utilisateurs au sens large dans les meilleurs délais et au moindre coût. Ces échanges de données devraient être conformes aux meilleures pratiques du CGMS.

3.1.1. *Services de diffusion directe*

Les systèmes de base de satellites météorologiques en orbite basse et, s'il y a lieu, les autres systèmes de satellites opérationnels devraient assurer l'accessibilité avec un faible temps de latence des images, des données de sondage et d'autres données en temps réel qui intéressent les utilisateurs, au moyen de dispositifs de diffusion directe ou autres. Les domaines d'application pour lesquels le faible temps de latence et la disponibilité sont utiles comprennent la surveillance des conditions météorologiques extrêmes, la prévision immédiate et la prévision numérique du temps à courte et moyenne échéance. D'autres domaines d'application pourraient également tirer parti de produits à très faible temps de latence, par exemple la surveillance ionosphérique. En matière de services de diffusion directe, les membres du CGMS devraient appliquer les meilleures pratiques définies par le groupe de travail I du CGMS.

3.2 Retransmission des données *in situ*

Les membres du CGMS doivent assurer la retransmission des informations météorologiques et environnementales recueillies *in situ* à partir de plates-formes fixes ou mobiles (bouées océaniques, marégraphes, plates-formes de détection des tsunamis, limnimètres, etc.). Des services de retransmission des données *in situ* devraient être assurés aussi bien sur les satellites en orbite basse que sur les satellites en orbite géostationnaire, s'il y a lieu.

4. QUALITÉ DES DONNÉES ET DES SERVICES

Pour assurer la qualité et la continuité des observations, les membres du CGMS doivent prendre les mesures ci-après dans le cadre de la fourniture de leurs données et services.

4.1 Étalonnage et validation

Les membres du CGMS sont chargés de veiller à la qualité et à la compatibilité des observations satellitaires réalisées à des heures et en des lieux différents au moyen de différents instruments et par divers opérateurs de satellites. Ils doivent établir les caractéristiques techniques des instruments avant lancement, suivre des méthodes communes et appliquer les procédures opérationnelles indiquées par le Système mondial d'interétalonnage des instruments satellitaires (GSICS). Les instruments devraient être étalonnés de manière régulière par comparaison avec des instruments de référence ou des sites d'étalonnage.

Le CGMS doit s'efforcer d'assurer la compatibilité des produits satellitaires à l'échelle du globe en établissant, le cas échéant, la communité quant à la dérivation des produits satellitaires pour l'ensemble des utilisateurs et en favorisant la validation des produits et la comparaison intersatellitaire par l'intermédiaire de groupes de travail scientifiques internationaux et de mécanismes tels que le projet de traitement suivi et coordonné des données de satellites environnementaux (SCOPE).

4.2 Planification d'urgence en faveur de la continuité

Les membres du CGMS doivent prendre des mesures afin d'assurer la continuité de ce Plan de référence du CGMS en appliquant les directives indiquées dans le plan d'urgence du CGMS.

4.3 Suivi de la mise en œuvre du Plan de référence

Le CGMS doit suivre de près la mise en œuvre, par les membres, de son Plan de référence au moyen d'une évaluation annuelle des risques. Les membres du CGMS doivent fournir les informations nécessaires à la comparaison des capacités actuelles d'observation avec les indications du Plan de référence. Cette évaluation est évoquée dans le plan d'urgence du CGMS à l'échelle du globe.

4.4 La recherche à des fins opérationnelles et l'utilité des missions de recherche

Le Plan de référence du CGMS met l'accent sur les missions satellitaires qui sont assurées à titre opérationnel et de manière durable. Cela n'exclut pas l'organisation par les membres du CGMS d'autres missions entreprises à des fins de recherche ou à titre expérimental (par exemple pour faire la preuve d'une capacité particulière). Ces dernières viennent à l'appui du Plan de référence du CGMS en contribuant à:

- Compléter les observations relevant du Plan de référence du CGMS.
- Donner un moyen d'ajouter de nouveaux capteurs et de nouvelles observations dans le Plan de référence du CGMS à l'occasion de futures missions opérationnelles.
- Faciliter les interventions d'urgence en cas de lacune dans le Plan de référence du CGMS.

4.5 Compatibilité et interopérabilité des systèmes

Afin de contribuer au bon fonctionnement continu du Système mondial d'observation de l'OMM, les membres du CGMS doivent s'appuyer sur les groupes de travail I, II et IV du CGMS pour définir et adopter les meilleures pratiques aux fins d'interopérabilité et de compatibilité des systèmes et des services.

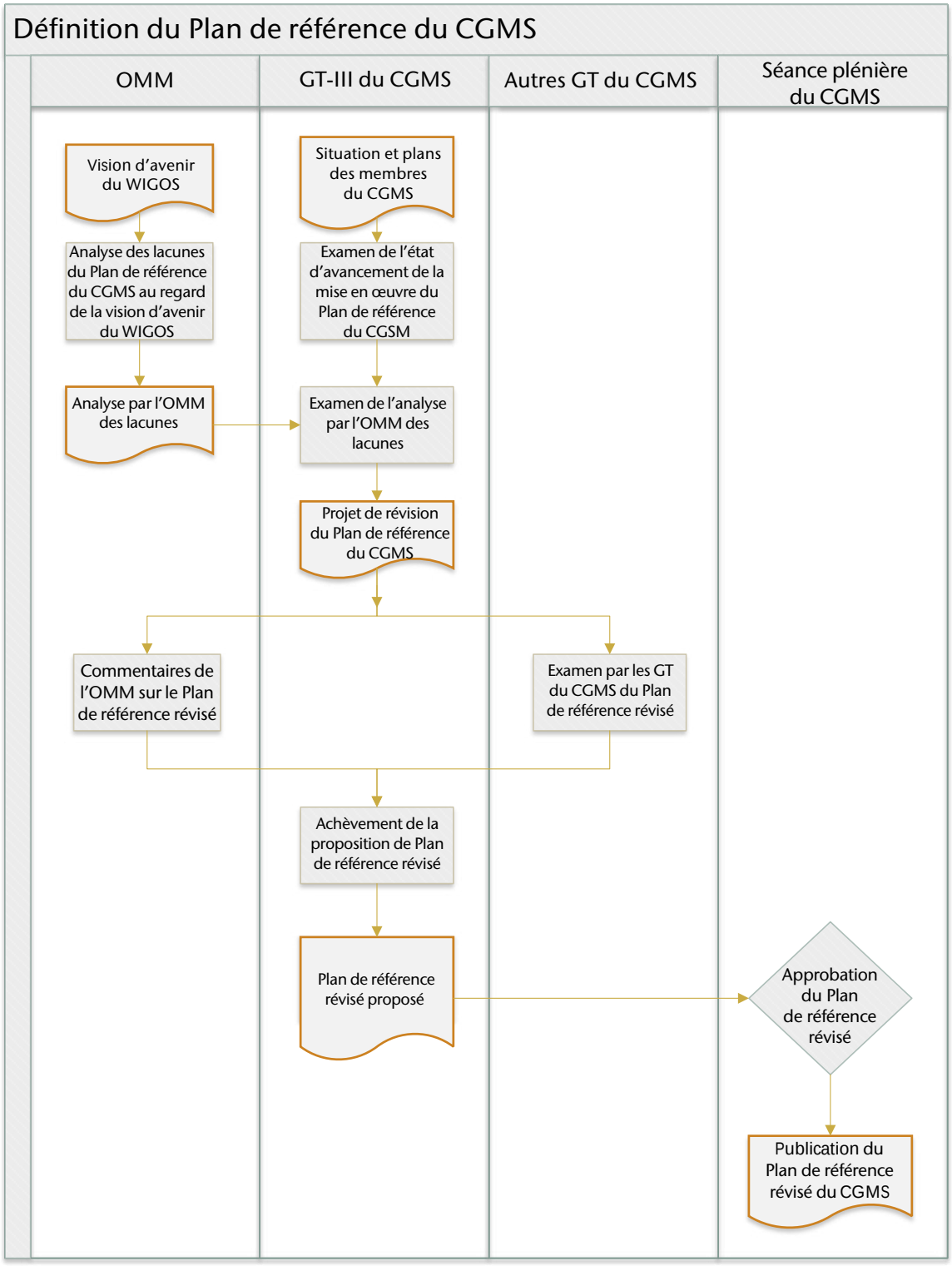

Définition du Plan de référence du CGMS
OMM
GT-III du CGMS
Autres GT du CGMS
Séance plénière du CGMS
Vision d'avenir du WIGOS
Situation et plans des membres du CGMS
Analyse des lacunes du Plan de référence du CGMS au regard de la vision d'avenir du WIGOS
Examen de l'état d'avancement de la mise en œuvre du Plan de référence du CGSM
Analyse par l'OMM des lacunes
Examen de l'analyse par l'OMM des lacunes
Projet de révision du Plan de référence du CGMS
Commentaires de l'OMM sur le Plan de référence révisé
Examen par les GT du CGMS du Plan de référence révisé
Achèvement de la proposition de Plan de référence révisé
Plan de référence révisé proposé
Approbation du Plan de référence révisé
Publication du Plan de référence révisé du CGMS

Figure 1: Processus sous-tendant l'élaboration du Plan de référence du CGMS

5. ATTRIBUTS PROPRES AU SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION DE LA VEILLE MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE

Notes:

1. Les dispositions des sections 1, 2, 3 et 4 s'appliquent à tous les systèmes d'observation composant le WIGOS, y compris le Système mondial d'observation (SMO). La présente section contient des dispositions supplémentaires concernant les pratiques et les procédures normalisées et recommandées relatives aux observations en surface destinées au SMO.
2. La mise en œuvre du SMO comprend l'utilisation d'observations météorologiques (temps et climat) en surface et à partir de l'espace, mais n'inclue pas les observations hydrologiques ou de la cryosphère ni celles concernant la composition chimique et les caractéristiques physiques connexes de l'atmosphère.

5.1 BESOINS

5.1.1 Les Membres doivent veiller à ce que l'heure et la fréquence des observations répondent aux besoins des utilisateurs en la matière s'agissant des délais et de la résolution temporelle.

Note: Ces besoins sont indiqués dans le module «Requirements» de la base de données OSCAR (http://www.wmo-sat.info/oscar/observingrequirements), tandis que des précisions supplémentaires sont données dans d'autres sections du présent manuel.

5.1.2 Les Membres devraient effectuer et transmettre des observations en temps réel dans des zones où des phénomènes météorologiques particuliers se produisent ou sont susceptibles de survenir.

Note: Des besoins spécifiques peuvent découler de circonstances particulières, comme il est indiqué à la section 2.2.2.3.

5.2 CONCEPTION, PLANIFICATION ET ÉVOLUTION

5.2.1 Composition du Système mondial d'observation relevant de la Veille météorologique mondiale

5.2.1.1 Les Membres doivent concevoir et organiser la composante météorologique de leur réseau d'observation en surface afin de répondre aux besoins des domaines d'application de l'OMM liés à la Veille météorologique mondiale.

Note: L'éventail des activités liées à la Veille météorologique mondiale comprend la climatologie, la météorologie agricole, la météorologie aéronautique et d'autres domaines d'application de l'OMM et s'élargit avec le temps à mesure que la science météorologique et les activités connexes évoluent.

5.2.1.2 Les Membres doivent fournir des observations météorologiques en surface réalisées au moyen de l'un ou plusieurs des types de stations/plates-formes suivants:

a) Stations terrestres d'observation en surface (voir appendice 5.1);

b) Stations maritimes d'observation en surface (voir appendice 5.2);

c) Stations d'observation en altitude (voir appendice 5.3);

d) Stations météorologiques d'aéronef (voir appendice 5.4);

e) Stations radar de profilage du vent (voir appendice 5.5);

f) Station radar météorologique (voir appendice 5.6).

Notes:
1. Toute station peut relever de plusieurs des catégories a) à f) ci-dessus.
2. Une station côtière fait à la fois des observations terrestres en surface et des observations maritimes en surface. Il est donc possible de considérer qu'une telle station relève à la fois de la catégorie a) et de la catégorie b).

5.2.1.3 **Lorsqu'ils exploitent ces types de stations, les Membres doivent appliquer les dispositions figurant dans les appendices de la présente section.**

5.2.1.4 **Pour les stations faisant partie des réseaux du SMOC, les Membres doivent appliquer les dispositions figurant dans l'appendice 5.7.**

Note: Les stations susceptibles de faire partie des réseaux du SMOC sont choisies dans les catégories a) à f) de la section 5.2.1.2. Les Membres sont tenus de savoir précisément lesquelles de leurs stations ont été choisies pour faire partie des réseaux du SMOC. On peut trouver ces renseignements sur le site Web du SMOC à l'adresse suivante: https://gcos.wmo.int/en/networks.

5.2.2 Principes relatifs à la conception et à la planification des réseaux d'observation

Les Membres doivent tenir compte des besoins mondiaux et régionaux en matière d'observations lorsqu'ils mettent en place leurs réseaux d'observation nationaux.

5.3 INSTRUMENTS ET MÉTHODES D'OBSERVATION

5.3.1 **Les Membres doivent ramener la valeur de la pression atmosphérique observée dans une station donnée à sa valeur au niveau moyen de la mer, sauf dans le cas des stations indiquées dans le *Manuel des codes* (OMM-N° 306), Volume II, section A.1, 12.1, pour chaque Région (c'est-à-dire chapitres I à VI) et l'Antarctique (chapitre VII).**

Note: Des indications précises sur la mesure de la pression atmosphérique sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 3, 3.7.

5.3.2 **Les Membres doivent veiller à ce que les instruments permettant de mesurer la température de l'air et l'humidité soient installés de telle sorte que les capteurs se trouvent à la même hauteur, entre 1,25 et 2,0 m au-dessus du sol.**

Notes:
1. Des indications précises sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitres 2 et 4.
2. En cas de fort enneigement, il est permis d'installer les instruments plus haut afin de les maintenir à la bonne hauteur au-dessus de la surface enneigée.

5.3.3 **Les Membres doivent veiller à ce que la hauteur standard des instruments anémométriques utilisés en terrain plat et dégagé soit de 10 m au-dessus du sol.**

Notes:
1. Des indications précises sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 5, 5.9.
2. Dans une station météorologique aéronautique, les Membres devraient installer les instruments anémométriques conformément aux indications du *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II, partie II, 4.1.1.

5.3.4 **Les Membres doivent veiller à ce que la période d'établissement de la moyenne des observations du vent de surface ait une durée de 10 minutes, sauf si la direction et/ou la**

vitesse du vent présentent une discontinuité marquée pendant cette période de 10 minutes, auquel cas seules les observations ou les données mesurées après cette discontinuité serviront à établir la moyenne.

Notes:
1. La définition d'une discontinuité marquée est donnée dans le *Manuel des codes* (OMM-N° 306), Volume I.1, 15.5.1 (pour l'observation météorologique d'aérodrome).
2. En ce cas, l'intervalle de temps est réduit d'autant.
3. Des indications précises sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 5, et Volume V, chapitre 2.
4. Pour les observations du vent réalisées dans une station météorologique aéronautique, les Membres devraient appliquer les dispositions du *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II, partie I, 4.1 et 4.6.1, et partie II, appendice 3, 4.1.3.

5.3.5 Les Membres devraient indiquer «vent calme» lorsque la vitesse moyenne du vent est inférieure à 0,5 m s^{-1}.

Note: En ce cas, la direction du vent est chiffrée à zéro.

5.3.6 **Pour toutes les observations de nuages, les Membres doivent utiliser les tableaux de la classification des nuages et les définitions et descriptions correspondantes figurant dans l'***Atlas international des nuages – Manuel de l'observation des nuages et des autres météores* **(OMM-N° 407).**

Note: Pour de plus amples précisions, voir le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 15.

5.3.7 **Les Membres doivent se conformer aux indications de l'***Atlas international des nuages – Manuel de l'observation des nuages et des autres météores* **(OMM-N° 407) pour ce qui est de l'observation et de la notification du temps présent et passé.**

Note: Pour de plus amples précisions, voir le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 14, 14.2.

APPENDICE 5.1. ATTRIBUTS PROPRES AUX STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES TERRESTRES D'OBSERVATION EN SURFACE

Note: Des indications sur le fonctionnement des réseaux terrestres d'observation en surface sont données dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie III, 3.2; le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume III, chapitres 1 et 2; le *Guide des pratiques climatologiques* (OMM-N° 100), chapitre 2; et le document intitulé *Le Système mondial d'observation à des fins climatologiques: besoins relatifs à la mise en œuvre*, (SMOC-200).

5.1.1 Les Membres doivent veiller à ce que chaque station soit située de manière à pouvoir réaliser des observations représentatives de la zone où elle se trouve.

Note: L'étendue de cette zone peut différer selon les applications.

5.1.2 Les Membres devraient s'assurer que l'heure réelle d'observation est aussi proche que possible de l'heure d'observation signalée.

Notes:
1. En général, la mesure de la pression atmosphérique est particulièrement sensible au moment où est réalisée l'observation et doit donc être faite à l'heure signalée. L'observation d'autres variables doit avoir lieu au cours de la période de 10 minutes qui précède immédiatement l'heure signalée.
2. Si les systèmes automatiques peuvent généralement faire coïncider l'heure réelle et l'heure signalée, les observations manuelles nécessitent une certaine période de temps, surtout lorsque de nombreuses variables doivent être mesurées.
3. Il est souhaitable de signaler l'heure d'observation pour chaque variable mesurée lorsque c'est possible et que le code de transmission le permet.

5.1.3 Les Membres qui réalisent des observations synoptiques dans leurs stations terrestres d'observation en surface doivent mesurer les variables météorologiques dont la liste figure dans le supplément 5.1.

Note: Cette liste montre des différences entre les stations manuelles et automatiques, ainsi que certaines variables à inclure quand c'est possible ou précisé pour répondre à un besoin régional.

5.1.4 Les Membres qui réalisent des observations synoptiques doivent au moins le faire aux heures standard principales.

5.1.5 Les Membres qui réalisent des observations synoptiques devraient le faire aux heures standard intermédiaires et aux heures standard supplémentaires.

Note: La fréquence trihoraire propre aux heures standard intermédiaires présente de l'intérêt pour plusieurs domaines d'application, tandis que la fréquence horaire des heures standard supplémentaires offre une valeur ajoutée pour de nombreux domaines d'application.

5.1.6 Les Membres qui incluent des observations relatives à l'épaisseur de neige dans leurs observations synoptiques devraient au moins les réaliser aux heures standard principales.

5.1.7 Les Membres qui incluent des observations relatives à l'épaisseur de neige dans leurs observations synoptiques doivent le faire au moins une fois par jour.

Notes:
1. En ce cas, l'heure à laquelle sont réalisées les observations relatives à l'épaisseur de neige doit être chaque jour la même.
2. En l'absence de neige, l'épaisseur de neige doit être signalée comme égale à zéro (0 cm) pendant toute la période d'enneigement possible, selon ce qu'auront défini, dans le cadre d'une résolution, les conseils régionaux.

Observations destinées aux applications climatologiques

5.1.8 Chaque Membre doit établir et maintenir en état au moins une station climatologique de référence.

5.1.9 Les Membres devraient veiller à ce que chaque station climatologique de référence conserve l'exposition spécifiée, assortie d'une stabilité à long terme.

Notes:

1. Les exigences en matière d'exposition sont précisées dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 1.1.2, 1.3.3 et 1.3.4, et dans le *Guide des pratiques climatologiques* (OMM-N° 100), chapitre 2.4.
2. Une bonne exposition permet d'effectuer des observations dans des conditions représentatives, et la stabilité à long terme contribuera à l'homogénéité des séries d'observations.

5.1.10 Les Membres doivent réaliser des observations climatologiques dans un nombre suffisant de leurs stations terrestres d'observation en surface pour répondre aux besoins de ce domaine d'application.

5.1.11 Les Membres qui réalisent des observations climatologiques destinées à des applications climatologiques doivent mesurer les variables météorologiques essentielles tel qu'indiqué dans l'appendice 5.8.

5.1.12 Les Membres qui réalisent des observations pour des applications climatologiques devraient s'assurer que ces observations sont réalisées à heures fixes, sans modification en cours d'année, sur la base du temps universel coordonné (UTC) ou du temps moyen local.

Note: En cas de passage à l'heure d'été, les observations seront réalisées une heure plus tard par rapport à l'heure locale.

5.1.13 Les Membres qui réalisent des observations pour des applications climatologiques deux fois ou plus par jour devraient choisir des heures d'observation qui reflètent les fortes variations diurnes.

5.1.14 Les Membres devraient fournir des résumés mensuels des observations effectuées dans leurs stations terrestres d'observation en surface.

Notes:

1. Voir la section 3.2.2 (en cours d'élaboration).
2. Les résumés mensuels ont été longtemps fournis sous la forme de messages CLIMAT, constituant ainsi un jeu de base très utile d'informations climatologiques.
3. La publication intitulée *Handbook on CLIMAT and CLIMAT TEMP Reporting* (WMO/TD-No. 1188) fournit des instructions sur la manière d'établir des messages et des bulletins selon les codes CLIMAT (TEMP) (SHIP).
4. Les messages CLIMAT doivent être transmis avant le cinquième jour du mois (et au plus tard le huitième jour du mois).
5. Le contrôle de qualité des messages CLIMAT porte non seulement sur les mesures proprement dites, mais aussi sur le codage des données, ce qui garantit une transmission sans faute aux centres nationaux, régionaux et mondiaux. Les vérifications nécessaires devraient être exécutées à la station même ainsi que dans un centre chargé de déceler les pannes d'instruments dans les plus brefs délais.

Observations destinées à la météorologie aéronautique

5.1.15 Les Membres devraient réaliser des observations destinées à la météorologie aéronautique dans un nombre suffisant de leurs stations terrestres d'observation en surface pour répondre aux besoins de ce domaine d'application.

5.1.16 **Les Membres qui réalisent des observations destinées à la météorologie aéronautique doivent mesurer les variables météorologiques énumérées dans le supplément 5.1.**

Note: Outre les dispositions relatives aux observations destinées à la météorologie aéronautique qui se trouvent dans le présent manuel, voir les dispositions pertinentes de l'OACI dans le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II, partie I, chapitres 4 et 5.

Observations destinées à la météorologie agricole

5.1.17 Les Membres devraient réaliser des observations destinées à la météorologie agricole dans un nombre suffisant de leurs stations terrestres d'observation en surface pour répondre aux besoins de ce domaine d'application.

5.1.18 Les Membres devraient veiller à ce que les stations réalisant des observations destinées à la météorologie agricole soient situées en un lieu représentatif des conditions agricoles et naturelles de la région concernée.

Note: Pour s'acquitter de leurs obligations en matière de collecte et de partage des métadonnées relatives aux stations réalisant des observations destinées à la météorologie agricole, les Membres peuvent se référer à la *Norme relative aux métadonnées du WIGOS* (OMM-N° 1192), chapitre 7, table de code 4-01, qui englobe la biomasse naturelle, les principaux agrosystèmes et les principales cultures de la région, les types de sol, les constantes physiques et le profil pédologique.

5.1.19 **Les Membres qui réalisent des observations destinées à la météorologie agricole doivent mesurer les variables météorologiques énumérées dans le supplément 5.1.**

Note: Des indications détaillées sur les pratiques d'observation propres aux systèmes et instruments d'observation à des fins de météorologie agricole sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitres 1, 2, 5, 7, 10 et 11, et Volume III, chapitre 9, et dans le *Guide des pratiques de météorologie agricole* (*Guide to Agricultural Meteorological Practices* (WMO-No. 134)), chapitre 2.

Observations en matière de localisation des éclairs

5.1.20 Les Membres devraient envisager de recueillir les observations réalisées par les systèmes de localisation des éclairs.

Notes:

1. Une description détaillée des méthodes utilisées à cet effet figure dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume III, chapitre 6.
2. Un capteur installé dans une seule station d'observation en surface peut déceler la présence d'éclairs, mais ne permet pas de les localiser de manière distincte. Un réseau de stations est requis pour localiser les éclairs avec précision.

5.1.21 Les Membres devraient s'assurer que la densité et le nombre des stations correspondent à la technique utilisée ainsi qu'à la couverture, à l'efficacité de la détection et à la précision de la localisation souhaitées.

Observations du rayonnement

Note: Des indications détaillées sur les observations du rayonnement sont données le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 7; des indications sur les questions d'exploitation figurent dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie III, 3.9.2.2.

5.1.22 Les Membres devraient établir au moins une station radiométrique principale dans chaque zone climatique de leur territoire.

Note: La notion historique de station radiométrique principale et ordinaire sera remplacée, dans une édition ultérieure du présent manuel, par une terminologie actualisée comprenant des dispositions relatives au Réseau de référence pour la mesure du rayonnement en surface.

5.1.23 Les Membres devraient mener des observations du rayonnement à partir de stations espacées au plus de 100 km.

Note: Les besoins des utilisateurs en matière d'observations pour ce qui concerne la climatologie du rayonnement et d'autres applications sont indiqués dans le module «Requirements» de la base de données OSCAR (voir http://www.wmo-sat.info/oscar/observingrequirements). Un espacement des stations de plus de 100 km ne permettrait de répondre à l'exigence seuil d'aucun domaine d'application.

5.1.24 **Les Membres doivent transmettre les métadonnées de leurs stations radiométriques conformément aux dispositions de la section 2.5.**

Note: Les métadonnées des stations radiométriques devraient préciser la catégorie dont relève la station, le genre de radiomètres utilisés (type et numéro de série de chaque instrument, facteurs d'étalonnage, dates de toutes les modifications importantes), les conditions d'exposition des radiomètres, y compris en ce qui concerne la hauteur au-dessus du sol, l'horizon de chaque instrument et la nature de la surface du sol.

5.1.25 **Lorsqu'ils commencent à effectuer des observations du rayonnement, les Membres doivent s'assurer que l'exposition est satisfaisante et qu'elle ne variera pas avec le temps.**

5.1.26 Les observations du rayonnement devraient comprendre au moins:

a) L'enregistrement continu du rayonnement global à la surface du globe;

b) L'enregistrement de la durée d'insolation.

5.1.27 Le programme d'observation des stations radiométriques principales devrait comprendre:

a) L'enregistrement continu du rayonnement global à la surface du globe et de ses composantes directe et diffuse;

b) L'enregistrement de la durée d'insolation;

c) Des mesures régulières (échelonnées sur 24 heures) du rayonnement net (bilan radiatif) au-dessus de la couverture naturelle ou cultivée du sol.

5.1.28 **Les Membres doivent exprimer les mesures radiométriques conformément à la Référence radiométrique mondiale.**

Notes:
1. De plus amples précisions sur les mesures radiométriques sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 7, 7.1.2.2 et annexe 7.A.
2. Une norme du Système international d'unités sera disponible prochainement.

5.1.29 Les Membres qui réalisent des observations du rayonnement solaire direct sans enregistrement continu devraient procéder à ces mesures au moins trois fois par jour.

Note: En l'occurrence, les mesures devraient avoir lieu à des heures correspondant à trois hauteurs solaires différentes, dont l'une proche du maximum, à condition que le soleil et la portion de ciel qui l'entoure soient exempts de nuages.

5.1.30 Les Membres qui réalisent des observations du rayonnement de grande longueur d'onde sans enregistrement continu devraient procéder chaque nuit à ces mesures, dont l'une devrait avoir lieu peu après la fin du crépuscule civil.

APPENDICE 5.2. ATTRIBUTS PROPRES AUX STATIONS MARITIMES D'OBSERVATION EN SURFACE

Note: Des indications sur le fonctionnement des réseaux maritimes d'observation en surface sont données dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie III, 3.2 et 3.6, et dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume III, chapitre 4. On trouvera d'autres indications pertinentes dans le *Guide de l'assistance météorologique aux activités maritimes* (OMM-N° 471).

5.2.1 Les Membres devraient réaliser des observations maritimes en surface selon une densité spatiale qui réponde, dans toutes les zones maritimes, aux besoins des domaines d'application de l'OMM.

Notes:

1. Les Membres peuvent atteindre cet objectif en mettant en service des stations maritimes d'observation en surface, fixes et mobiles, dans leurs eaux territoriales et dans les eaux internationales.
2. Le cas échéant, les Membres peuvent aussi envisager la possibilité de réaliser des observations sous la surface depuis leurs stations météorologiques d'observation en surface, par exemple depuis des navires.

5.2.2 **Les Membres qui réalisent des observations maritimes en surface doivent veiller à ce que les métadonnées soient tenues à jour conformément aux dispositions de la section 2.5 et transmises à la base de données du Centre conjoint OMM-COI de soutien aux programmes d'observation *in situ* dans les domaines de l'océanographie et de la météorologie maritime (OceanOPS).**

Notes:

1. La base de données d'OceanOPS fournit une interface pour les ressources du WIGOS consacrées à l'information – OSCAR/Surface.
2. Dans le cas des observations de navire, les métadonnées pertinentes comprennent aussi le nom de chaque navire, son indicatif d'appel radio et sa route normale ou l'abréviation conventionnelle désignant celle-ci.

5.2.3 Les Membres qui réalisent des observations maritimes en surface devraient mettre en service autant de stations en mer que possible dans les zones où les données sont rares ou dans les zones présentant un intérêt particulier pour les domaines d'application de l'OMM.

Note: Cet objectif peut être atteint en recrutant des navires ou en mettant à l'eau des bouées dérivantes dans ces zones et en envisageant la mise en place éventuelle de plates-formes fixes ou ancrées.

5.2.4 Les Membres exploitant des stations installées sur des ouvrages fixes et/ou des bouées ancrées devraient s'assurer qu'elles fournissent des observations représentatives des conditions propres à la zone où elles se trouvent.

5.2.5 **Les Membres qui réalisent des observations maritimes en surface doivent mesurer le plus possible de variables météorologiques parmi celles énumérées dans le supplément 5.1.**

5.2.6 **Les Membres qui réalisent des observations maritimes en surface doivent au moins le faire aux heures standard principales.**

5.2.7 Les Membres qui réalisent des observations maritimes en surface devraient le faire aux heures standard intermédiaires et aux heures standard supplémentaires.

Note: Parvenir à la fréquence trihoraire propre aux heures standard intermédiaires présente de l'intérêt pour plusieurs domaines d'application, alors que parvenir à la fréquence horaire des heures standard supplémentaires offre une valeur ajoutée pour de nombreux domaines d'application.

5.2.8 Lorsque des difficultés d'exploitation à bord des navires empêchent de faire une observation maritime en surface à une heure standard principale, l'heure réelle d'observation devrait s'en rapprocher le plus possible.

5.2.9 Chaque fois qu'une tempête menace ou sévit ou qu'a lieu une évolution brusque et dangereuse des conditions météorologiques et maritimes, les observations maritimes en surface devraient être réalisées et transmises dès que possible et plus souvent qu'aux heures standard principales.

Notes:
1. Une tempête correspond à une valeur de 10 et plus sur l'échelle de Beaufort.
2. Certaines stations/plates-formes d'observation sont plus à même que d'autres de réaliser ces observations spéciales.

5.2.10 **Les Membres doivent présenter et diffuser les observations maritimes en surface en temps réel.**

Note: Dans certaines circonstances, la logistique des communications en provenance de zones éloignées peut être une cause d'empêchement.

Observations du niveau de la mer

5.2.11 Les Membres devraient communiquer et mettre à disposition également en différé les observations maritimes en surface via le Système de données de climatologie maritime, les centres d'acquisition des données compétents et les centres mondiaux de rassemblement de données.

Notes:
1. Le Système de données de climatologie maritime vise à standardiser le système de données et à faciliter l'accès aux observations pour l'étude et la surveillance du climat conformément aux principes du SMOC pour la surveillance du climat (appendice 2.2). Il est défini dans le *Manuel de l'assistance météorologique aux activités maritimes* (OMM-N° 558), Volume I, partie VII.
2 Des indications et des informations supplémentaires sur la structure du Système et ses différents centres figurent dans le *Guide de l'assistance météorologique aux activités maritimes* (OMM-N° 471), section 9.3.

5.2.12 Les Membres devraient mettre en place un réseau de stations d'observation du niveau de la mer le long de leurs côtes.

Notes:
1. La conception d'un tel réseau tiendra compte des besoins de l'OMM et de ses partenaires et touchera à des sujets tels que les ondes de tempête, les tsunamis, l'observation et la prévision des marées et l'évolution du climat.
2. Des indications sont données dans le Manuel sur la mesure et l'interprétation du niveau de la mer (*Manual on Sea-level Measurement and Interpretation*)(publication N° 14 de la série des manuels et guides de la Commission océanographique intergouvernementale (COI), Volume IV (WMO/TD-No 1339; Rapport technique N° 31 de la CMOM)) et le *Manuel sur la mesure et l'interprétation du niveau de la mer (Manual on Sea-level Measurement and Interpretation)* (publication N° 14 de la série des manuels et guides de la COI, Volume V: Radar Gauges (Rapport technique de la CMOM N° 89)).

5.2.13 Les Membres devraient réaliser des observations du niveau de la mer aux heures standard principales et, dans des circonstances extrêmes, dès que possible et le plus souvent possible.

Note: Par circonstances extrêmes, on entend notamment les tsunamis et les ondes de tempête.

Stations sur navires affectés à la recherche et à des projets spéciaux

5.2.14 Les Membres qui disposent de navires affectés à la recherche et à des projets spéciaux devraient s'assurer que tous ces navires sont recrutés en tant que stations/plates-formes du WIGOS.

Note: Ces navires peuvent fournir des observations très utiles et doivent être incités à fournir le plus possible d'observations météorologiques en surface et en altitude et d'observations sous la surface jusqu'au niveau de la thermocline et au-dessous, conformément aux procédures arrêtées conjointement par l'OMM et la COI de l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO).

APPENDICE 5.3. ATTRIBUTS PROPRES AUX STATIONS D'OBSERVATION EN ALTITUDE

Note: Des indications sont données dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie III, 3.3, et dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitres 12 et 13.

5.3.1 Les Membres devraient mettre en place un réseau de stations/plates-formes d'observation en altitude.

5.3.2 Les Membres qui effectuent des observations en altitude devraient mesurer le plus possible de variables météorologiques parmi celles énumérées dans le supplément 5.1.

5.3.3 Les Membres devraient réaliser des observations synoptiques en altitude à partir d'au moins certaines de leurs stations d'observation en altitude.

Note: Les collections de jeux normalisés de variables mesurées aux heures standard ont été longtemps qualifiées d'observations synoptiques. Par le passé, les observations synoptiques en altitude étaient réalisées par des systèmes de radiosondage et autres systèmes embarqués sur des ballons. Les réseaux d'observation en altitude font désormais un large usage d'autres systèmes.

5.3.4 **Une observation synoptique en altitude doit comprendre un profil vertical d'une ou de plusieurs des variables suivantes:**

a) Direction et vitesse du vent;

b) Température de l'air;

c) Humidité;

d) Pression atmosphérique.

Notes:

1. En général, ce sont les profils assortis d'une résolution verticale élevée qui présentent le plus d'intérêt pour les utilisateurs. Les exigences en matière de résolution verticale sont consignées dans le module «Requirements» de la base de données OSCAR, où elles sont formulées séparément pour la basse troposphère, la haute troposphère et la basse stratosphère.
2. En général, les profils de toutes les variables mentionnées ci-dessus présentent plus d'intérêt que les profils d'une seule variable. Les profils obtenus par radiosondage sont particulièrement utiles.
3. En zone tropicale, il faut donner la priorité aux observations de profilage du vent en altitude.
4. Si la pression atmosphérique a été utilisée par le passé comme une coordonnée de l'altitude, elle peut aussi se révéler utile pour les applications non hydrostatiques.

5.3.5 **Une observation synoptique en altitude doit préciser l'altitude de l'observation dans le profil.**

Note: Les divers moyens technologiques utilisent différentes méthodes pour déterminer l'altitude. Les dispositifs modernes relevant du Système mondial de navigation par satellite (GNSS) permettent de déterminer avec précision l'altitude; il est cependant souhaitable que les radiosondes continuent de mesurer la pression atmosphérique.

5.3.6 Une observation synoptique en altitude devrait indiquer l'heure précise et la position dans le plan horizontal de chaque observation dans le profil.

5.3.7 Les observations synoptiques en altitude devraient être réalisées et transmises aux heures standard principales.

5.3.8 **Les observations synoptiques en altitude doivent être réalisées et transmises au moins à 0000 et 1200 UTC.**

5.3.9 S'agissant des Membres qui utilisent des systèmes de poursuite de ballon, le lâcher de ballon devrait avoir lieu à un moment tel que l'heure de référence du profilage soit à peu près à mi-parcours de l'ascension du ballon.

Note: Bien que l'ascension d'un ballon dure généralement plus d'une heure, le profilage obtenu est caractérisé par un nom tel que «ascension 0000 UTC» ou «ascension 1200 UTC». C'est l'heure de référence du profilage, alors que le lâcher de ballon a lieu 30 à 45 minutes avant, voire plus s'il est prévu que le ballon poursuive son ascension à plus grande altitude.

5.3.10 Les Membres devraient envisager d'équiper des navires susceptibles de fournir des observations synoptiques en altitude.

Autres stations de profilage par télédétection

5.3.11 Les Membres devraient envisager la mise en place d'autres stations de profilage par télédétection.

Note: Outre les radars profileurs de vent, examinés dans l'appendice 5.5, plusieurs autres technologies de télédétection permettent d'obtenir les profils du vent et les profils thermiques de l'atmosphère. On trouvera, dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume III, chapitre 5, 5.2, de plus amples informations sur les sondeurs acoustiques (sodars), les systèmes de sondage radio-acoustique, les radiomètres à hyperfréquences, les radars à laser (lidars) et le Système mondial de navigation par satellite. Il est également possible d'établir les profils du vent à l'aide de radars météorologiques Doppler.

Observations de la couche limite planétaire

5.3.12 Les Membres devraient mettre en place des stations susceptibles de réaliser des observations de la couche limite planétaire.

Notes:

1. Ces observations sont des profils de la température de l'air, de l'humidité, de la pression atmosphérique et du vent dans les 1 500 premiers mètres de l'atmosphère.
2. Ces renseignements sont nécessaires pour étudier la diffusion des polluants de l'air, la transmission des signaux électromagnétiques, les relations entre les variables en atmosphère libre et les variables dans la couche limite, les fortes tempêtes, la physique des nuages, la dynamique de la convection, etc.
3. Certains des systèmes de sondage vertical et horizontal qui pourraient servir à résoudre des problèmes particuliers pendant des périodes limitées en des lieux très divers sont décrits dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie III, 3.9.2.7, et dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume III, chapitre 5.

APPENDICE 5.4. ATTRIBUTS PROPRES AUX STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES D'AÉRONEF

Notes:

1. Outre les dispositions relatives aux observations d'aéronef figurant dans le présent manuel, voir les dispositions de l'OACI concernant les observations d'aéronef dans le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II, partie I, 5.
2. Des indications sur le fonctionnement des stations météorologiques d'aéronef sont données dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie III, 3.4, et dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume III, chapitre 3.
3. Des indications sur l'élaboration et le fonctionnement du programme de retransmission des données météorologiques d'aéronefs (AMDAR) sont données dans le Guide des observations d'aéronef (*Guide to Aircraft-based Observations* (WMO-No. 1200)).
4. Pour de plus amples informations et d'autres exigences concernant la mesure et le traitement des données, voir le chapitre 3 du rapport 115 de la série consacrée aux instruments et aux méthodes d'observation, intitulé *AMDAR Onboard Software Functional Requirements Specifications*. Cette publication définit une norme pour la fonctionnalité météorologique des applications logicielles AMDAR et les formats de données air-sol.
5. Certaines spécifications et indications pertinentes figurent dans la norme et spécification d'interface DGSS/IS (*Data Link Ground System Standard and Interface Specification*) ARINC 620-8, qui concerne les messages d'observation météorologique.

5.4.1 Les Membres devraient prendre les mesures nécessaires pour que des observations soient effectuées par des aéronefs immatriculés auprès de leurs autorités nationales et exploités sur des routes aériennes nationales et que ces observations soient enregistrées et transmises.

Note: Ces observations d'aéronef peuvent grandement contribuer à répondre aux besoins des domaines d'application de l'OMM, en particulier si elles sont faites de jour comme de nuit suivant une répartition spatiale et temporelle appropriée.

5.4.2 Les Membres devraient collaborer avec les autorités nationales de l'aviation civile en ce qui a trait au respect des exigences de l'OACI concernant la fourniture de comptes rendus d'aéronef à l'appui de la navigation aérienne internationale.

Note: Ces exigences englobent la transmission, par les autorités de l'aviation civile, des comptes rendus d'aéronef aux centres mondiaux de prévision de zone (CMPZ) de l'OACI par l'intermédiaire du Réseau de télécommunications aéronautiques, en vue de leur fourniture ultérieure aux Membres de l'OMM sur le SIO.

5.4.3 Les Membres devraient participer à l'exploitation des systèmes d'observation du programme AMDAR.

5.4.4 **Les Membres qui exploitent des systèmes d'observation AMDAR doivent mesurer la température de l'air, la vitesse et la direction du vent, l'altitude barométrique, la latitude et la longitude et l'heure de l'observation.**

5.4.5 Les Membres qui exploitent des systèmes d'observation AMDAR devraient compléter leurs observations AMDAR par la mesure de l'humidité ou de la vapeur d'eau, de la turbulence, du givrage et de l'altitude géométrique.

Notes:

1. Turbulence: taux de dissipation des tourbillons moyen, maximal et lors de l'événement – souhaitable.
2. Turbulence: vitesse des rafales verticales équivalentes dérivées – facultatif.

5.4.6 **Les Membres qui fournissent des observations d'aéronef au SIO doivent obtenir à cet effet l'autorisation du propriétaire des données d'observation.**

Notes:

1. Le Guide des observations d'aéronef (*Guide to Aircraft-based Observations* (WMO-No. 1200)), appendices A et B, donne des précisions sur le contrôle de la qualité des observations d'aéronef.

2. Le centre principal de l'OMM pour les données d'aéronef procède au contrôle de la qualité des observations d'aéronef et communique aux Membres des informations à ce propos à l'adresse suivante: https://community.wmo.int/activity-areas/aircraft-based-observations/data/monitoring.

5.4.7 Les Membres qui exploitent des systèmes d'observation AMDAR doivent veiller à ce que les procédures de contrôle de la qualité à bord soient suivies conformément aux spécifications de l'OMM.

Note: On trouvera de plus amples précisions dans le Guide des observations d'aéronef (*Guide to Aircraft-based Observations* (WMO-No. 1200)), section 1.8 et appendice A.

5.4.8 Les Membres qui reçoivent et traitent des données d'observation d'aéronef de quelque origine que ce soit, dont les systèmes d'observation embarqués du programme AMDAR, doivent transmettre ces données par l'intermédiaire du SIO conformément aux spécifications de l'OMM.

Note: Il est important que les Membres sachent que le traitement des observations concernant l'OACI obéit à des exigences spécifiques qui figurent dans le Guide des observations d'aéronef (*Guide to Aircraft-based Observations* (WMO-No. 1200)). Ils trouveront aussi dans cette publication des directives sur le codage et la transmission au SIO des observations d'aéronef.

5.4.9 Les Membres qui reçoivent, traitent et transmettent au SIO des observations d'aéronef de quelque origine que ce soit doivent consigner, conserver et transmettre les métadonnées relatives à ces observations conformément aux dispositions de la section 2.5.

Note: On trouvera de plus amples précisions dans le Guide des observations d'aéronef (*Guide to Aircraft-based Observations* (WMO-No. 1200)), section 1.10 et appendice D. Les métadonnées pertinentes concernent notamment les aspects et éléments ci-après des données d'observation:

a) Modèle et type d'aéronef;
b) Dans la mesure du possible, capteurs embarqués, y compris leur emplacement, leur étalonnage et les éventuels problèmes et défaillances de fonctionnement;
c) Logiciels et algorithmes particuliers de traitement des données servant à produire les variables transmises;
d) Métadonnées concernant les processus de contrôle de la qualité, les pratiques relatives à la communication des données et les centres de traitement et de fourniture des données.

5.4.10 Les Membres devraient signaler toute perturbation de la qualité ou de la disponibilité habituelle des observations au centre principal mondial ou régional de l'OMM pour les observations d'aéronef et aux coordonnateurs de l'OMM pour les observations d'aéronef.

Note: On trouvera de plus amples précisions dans le Guide des observations d'aéronef (*Guide to Aircraft-based Observations* (WMO-No. 1200)) Voir aussi la section 2.4.5 du présent manuel.

5.4.11 Les Membres qui réalisent des observations d'aéronef diffusées au niveau international doivent élaborer des procédures pour la détection, la notification et la résolution rapide des problèmes et incidents qui nuisent à la qualité des observations.

5.4.12 Les Membres qui reçoivent et traitent des observations d'aéronef de quelque origine que ce soit, dont les systèmes d'observation embarqués du programme AMDAR et de l'OACI, doivent transmettre ces observations au SIO.

5.4.13 Les Membres qui reçoivent, traitent et transmettent au SIO des observations d'aéronef de quelque origine que ce soit doivent transmettre les métadonnées relatives à ces observations conformément aux dispositions de la section 2.5.

APPENDICE 5.5. ATTRIBUTS PROPRES AUX STATIONS RADAR DE PROFILAGE DU VENT

Notes:

1. Le profilage du vent peut être exécuté par un certain nombre de systèmes de télédétection autres que les radars profileurs de vent, dont les lidars Doppler, les sodars Doppler et les radars météorologiques Doppler.
2. On trouvera une description générale des techniques et systèmes de profilage par télédétection à partir de la surface dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume III, chapitre 5, 5.2; pour les radars profileurs de vent, voir en particulier la section 5.2.2; des indications sur le fonctionnement des instruments sont données dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie III, 3.9.

5.5.1 Les Membres devraient envisager la mise en place de stations radar de profilage du vent dans leur réseau de stations d'observation en altitude.

5.5.2 **Les Membres qui exploitent des radars profileurs de vent doivent se conformer à la réglementation nationale en matière d'utilisation des fréquences radioélectriques.**

Notes:

1. Il est longuement question de l'utilisation des fréquences radioélectriques dans le *Manuel sur l'utilisation du spectre radioélectrique pour la météorologie: surveillance et prévision concernant le climat, le temps et l'eau* (OMM-N° 1197).
2. L'attribution des fréquences radioélectriques aux radars profileurs de vent est régie par la résolution 217 de la Conférence mondiale des radiocommunications 1997 (CMR-97).
3. On trouvera de plus amples informations à cet égard dans le *Guide sur la participation à la coordination des fréquences radioélectriques* (OMM-N° 1159).
4. Les restrictions physiques quant au choix des systèmes sont exposées dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume III, chapitre 5, 5.2.2. La portée verticale d'un radar profileur de vent est étroitement liée à la fréquence d'exploitation.

5.5.3 **Les Membres qui exploitent des radars profileurs de vent doivent réaliser des observations du vecteur vent horizontal.**

5.5.4 Les Membres qui exploitent des radars profileurs de vent devraient réaliser des observations de la composante verticale du vent.

5.5.5 **Les Membres doivent assurer le fonctionnement continu des radars profileurs de vent afin de recueillir et de fournir des mesures du vent horizontal à des intervalles de temps n'excédant pas 60 minutes.**

Note: Un intervalle de temps plus court, de cinq ou dix minutes par exemple, est parfois souhaitable ou indispensable suivant les besoins des utilisateurs et les applications auxquelles sont destinées les observations. Les utilisateurs doivent savoir, dans ce cas, que la qualité des données pourrait diminuer en présence de certaines conditions atmosphériques.

5.5.6 **Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations de radars profileurs de vent au niveau international doivent signaler le plus rapidement possible aux destinataires internationaux des données d'observation tout incident majeur qu'ils détectent et les informer de la résolution du problème, conformément aux systèmes de gestion des incidents prévus dans le cadre du WIGOS.**

Notes:

1. Un incident majeur est un incident qui peut ouvrir une période prolongée sans observations ou avec des observations de qualité moindre, par exemple une incertitude accrue ou une extension verticale réduite des observations.
2. Certains incidents, par exemple ceux liés à des facteurs internes, peuvent être décelés automatiquement et devraient être signalés sans délai aux destinataires internationaux des données d'observation. D'autres peuvent être décelés avec un certain retard ou lors de vérifications périodiques et devraient être signalés en conséquence. La détection automatique des incidents peut être effectuée à l'aide de dispositifs de test intégrés ou de mécanismes de contrôle externes. Un système centralisé peut être utilisé pour surveiller le fonctionnement et l'état des systèmes et réseaux de radars profileurs de vent.

3. Il importe de prendre dès que possible les mesures voulues pour remédier aux incidents, lesquels doivent aussi être analysés et consignés.

5.5.7 Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations de radars profileurs de vent devraient consigner et communiquer le détail des opérations de maintenance correctives et préventives conformément aux dispositions de la section 2.5.

5.5.8 **Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations de radars profileurs de vent doivent consigner et communiquer les résultats des inspections conformément aux dispositions de la section 2.5.**

5.5.9 **Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations de radars profileurs de vent doivent consigner et communiquer le détail des opérations d'étalonnage conformément aux dispositions de la section 2.5.**

Note: Le détail des opérations d'étalonnage comprend, dans le cas de la méthode de détermination du vent par antennes distantes, l'application de la correction du biais statistique.

APPENDICE 5.6. ATTRIBUTS PROPRES AUX STATIONS RADAR MÉTÉOROLOGIQUES

Note: On trouvera une description générale des radars météorologiques dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume III, chapitre 7; des indications sur leur fonctionnement sont données dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie III, 3.9.2.1.

5.6.1 Les Membres devraient établir un réseau de stations radar météorologiques, soit au niveau national, soit en collaboration avec d'autres Membres.

Note: Les Membres de l'OMM ont de plus en plus besoin d'échanger des observations de radars météorologiques à l'appui d'informations telles que les images composites.

5.6.2 **Les Membres qui exploitent des radars météorologiques doivent se conformer à la réglementation nationale en matière d'utilisation des fréquences radioélectriques.**

Note: Il est longuement question de l'utilisation des fréquences radioélectriques dans le *Manuel sur l'utilisation du spectre radioélectrique pour la météorologie: surveillance et prévision concernant le climat, le temps et l'eau* (OMM-N° 1197), ainsi que dans le *Guide sur la participation à la coordination des fréquences radioélectriques* (OMM-N° 1159).

5.6.3 **Les Membres doivent exploiter des radars météorologiques susceptibles d'émettre et de recevoir des signaux polarisés horizontalement.**

5.6.4 Les Membres devraient exploiter des radars météorologiques susceptibles d'émettre et de recevoir des signaux polarisés horizontalement et verticalement.

Note: On parle généralement, dans ce cas, de radars polarimétriques ou à double polarisation.

5.6.5 **Les Membres doivent veiller à ce que leurs radars météorologiques fournissent des mesures de la réflectivité radar.**

5.6.6 Les Membres devraient veiller à ce que leurs radars météorologiques à simple polarisation fournissent les observations suivantes:

a) Vitesse radiale;

b) Largeur spectrale.

5.6.7 Les Membres devraient veiller à ce que leurs radars météorologiques à double polarisation fournissent les observations suivantes:

a) Réflectivité différentielle;

b) Corrélation de polarisation croisée;

c) Phase différentielle;

d) Phase différentielle spécifique.

Notes:

1. On trouvera de plus amples informations sur les observations réalisées par les radars météorologiques dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume III, chapitre 7, tableaux 7.1, 7.2 et 7.4.
2. Le fonctionnement des radars météorologiques peut présenter un danger pour les exploitants, le personnel de maintenance et la population proche; il est donc particulièrement important d'appliquer les procédures de sécurité prescrites. En règle générale, les dangers propres aux radars météorologiques, sur le site même, comprennent les hautes tensions, l'exposition à des rayonnements, le travail dans des espaces clos, le levage de lourdes charges, le déplacement d'équipement, le fait de grimper et de travailler en hauteur. D'autres informations sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume III, chapitre 7, 7.8.1.

5.6.8 Les Membres qui exploitent des radars météorologiques devraient fournir les observations correspondantes toutes les 15 minutes au moins.

Notes:
1. Il est entendu que les Membres peuvent utiliser différemment les radars météorologiques selon la saison. La fréquence de transmission recommandée ci-dessus vaut pendant les périodes où les radars sont en exploitation.
2. Les exigences en matière de fourniture des métadonnées relatives à toutes les observations, y compris celles des radars météorologiques, sont précisées dans la section 2.5.

5.6.9 Les Membres qui exploitent des radars météorologiques doivent s'assurer que leurs observations sont d'une qualité garantie.

Notes:
1. Voir les dispositions des sections 2.4.3 et 2.6.
2. S'agissant des radars météorologiques, les procédures de contrôle de la qualité améliorent l'utilisation des observations sur le plan qualitatif et, a fortiori, sur le plan quantitatif.
3. Dans la mesure du possible, les procédures doivent comprendre: a) le contrôle de la qualité des facteurs internes et externes pour permettre l'analyse de la qualité des données; et b) la mise à disposition, à l'intention des destinataires, d'un registre des méthodes de contrôle employées et des observations concernées. D'autres informations sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume III, chapitre 7, 7.9.

5.6.10 Les Membres qui exploitent des radars météorologiques devraient fournir les observations effectuées aux fins d'échange international.

Note: L'OMM élabore actuellement une forme de présentation normalisée des données qui devrait permettre de représenter et d'échanger les observations des radars météorologiques et les métadonnées correspondantes en temps réel afin de répondre aux besoins des utilisateurs en la matière.

5.6.11 Les Membres qui procèdent à l'échange de données d'observation doivent fournir en temps réel les métadonnées qui changent fréquemment avec les données correspondantes conformément aux dispositions de la section 2.5.

Note: Ces métadonnées comprennent des informations sur l'étalonnage, le calendrier, le pointage du lobe et d'autres réglages du système.

5.6.12 Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations de radars météorologiques doivent fournir les métadonnées qui changent peu à la base de données de l'OMM sur les radars conformément aux dispositions de la section 2.5.

Note: Les Membres sont instamment priés de fournir à la base de données de l'OMM sur les radars (https://community.wmo.int/maintaining-wigos-weather-radar-metadata) les métadonnées qui changent peu relatives à l'ensemble de leurs radars météorologiques, y compris ceux dont les observations ne font pas l'objet d'un échange.

5.6.13 Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations de radars météorologiques au niveau international doivent signaler aux destinataires internationaux des données d'observation tout incident majeur qu'ils détectent et les informer de la résolution du problème, conformément aux systèmes de gestion des incidents prévus dans le cadre du WIGOS.

Notes:
1. Un incident majeur est un incident qui peut ouvrir une période prolongée sans observations ou avec des observations de qualité moindre, par exemple une incertitude accrue ou une extension verticale réduite des observations.
2. Certains incidents, par exemple ceux liés à des facteurs internes, peuvent être décelés automatiquement et devraient être signalés sans délai aux destinataires internationaux des données d'observation. D'autres peuvent être décelés avec un certain retard ou lors de vérifications périodiques et devraient être signalés en conséquence. La détection automatique des incidents peut être effectuée à l'aide de dispositifs de test intégrés ou de mécanismes de contrôle externes.

5.6.14 Les Membres devraient garantir leur couverture radar en empêchant la mise en place ou l'extension d'éléments d'obstruction.

Note: L'exposition radar peut être perturbée par des objets sur une large étendue, avec comme conséquence une réduction de la couverture radar; il peut donc s'avérer nécessaire d'engager des négociations et de conclure des accords juridiques avec certaines des parties prenantes. Cette démarche devrait être entreprise au moment de la mise en place de toute nouvelle station radar.

5.6.15 **Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations de radars météorologiques doivent consigner et communiquer le détail des opérations de maintenance correctives et préventives conformément aux dispositions de la section 2.5.**

5.6.16 **Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations de radars météorologiques doivent consigner et communiquer les résultats des inspections conformément aux dispositions de la section 2.5.**

5.6.17 **Les Membres qui procèdent à l'échange d'observations de radars météorologiques doivent consigner et communiquer le détail des opérations d'étalonnage conformément aux dispositions de la section 2.5.**

Note: Le détail des opérations d'étalonnage devrait comprendre les variables d'étalonnage et leurs réglages ou niveaux, les termes de l'équation propre aux radars météorologiques ainsi que la constante d'étalonnage.

APPENDICE 5.7. ATTRIBUTS PROPRES AUX STATIONS CONTRIBUANT AU SYSTÈME MONDIAL D'OBSERVATION DU CLIMAT

5.7.1 Les Membres devraient mettre en place des stations dans le cadre du réseau d'observation en surface (GSN) et du réseau d'observation en altitude (GUAN) du Système mondial d'observation du climat (SMOC), en concertation avec le Secrétariat du SMOC.

Notes:

1. Des précisions sont données dans le *Guide du Réseau d'observation en surface pour le SMOC (GSN) et du Réseau d'observation en altitude pour le SMOC (GUAN)* (SMOC-144; OMM/DT-N° 1558).
2. Il convient de prêter attention aux zones où les données sont rares.
3. Le GUAN est un sous-ensemble du réseau de stations d'observation en altitude mentionné dans l'appendice 5.3.

5.7.2 Les Membres devraient également mettre en place et maintenir en état le Réseau aérologique de référence du SMOC (GRUAN) afin de fournir des relevés climatologiques de qualité sur de longues périodes.

5.7.3 Pour permettre aux stations du GSN et du GUAN d'exécuter leur programme d'observation, les Membres devraient respecter les principes élaborés par le SMOC pour la surveillance du climat conformément aux dispositions de la section 2.2.2.2.

5.7.4 Lorsqu'ils exploitent des stations du GUAN, les Membres devraient adopter les pratiques suivantes:

a) Les sondages devraient s'effectuer à la plus haute altitude possible, compte tenu du fait que le SMOC a besoin de mesures effectuées jusqu'à une altitude minimale de 30 hPa, tout en visant, dans la mesure du possible, une altitude de 5 hPa;

b) En cas d'échec, il convient de procéder immédiatement à un nouveau lâcher de ballon afin de répondre à la nécessité, pour le GUAN, de disposer de sondages 25 jours au moins par mois;

c) Les capteurs des radiosondes sont vérifiés en atmosphère contrôlée juste avant utilisation.

Note: Des précisions sont données dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume I, chapitre 12, 12.7.

Stations du Réseau aérologique de référence du Système mondial d'observation du climat

Note: Les pratiques que doivent appliquer les sites du GRUAN et qui sont définies dans le Manuel du GRUAN (*GCOS Reference Upper-air Network (GRUAN): Manual* (GCOS-170; Rapport technique du WIGOS N°. 2013-02)) rendent compte de l'objectif premier du GRUAN, qui est de fournir des observations de référence d'une qualité garantie de la colonne atmosphérique, tout en tenant compte des différences de capacité des sites du réseau. Toutefois, la certification des programmes de mesure d'un site du GRUAN va au-delà d'une simple évaluation de la mesure dans laquelle les pratiques obligatoires définies dans le Manuel du GRUAN sont appliquées, puisque la valeur ajoutée du site pour le réseau est également prise en compte. Cette valeur ajoutée est évaluée par des experts du Groupe de travail sur le Réseau aérologique de référence du SMOC, sur la base des dispositions des paragraphes 8.17 à 8.26 du chapitre 8 du Manuel du GRUAN. Ce manuel est complété par un guide plus détaillé (*GCOS Reference Upper-air Network (GRUAN): Guide* (GCOS-171; Rapport technique du WIGOS N° 2013-03)), où sont données des orientations sur la façon de mener à bien les protocoles énoncés dans le Manuel du GRUAN, et par une série de documents techniques mis en ligne sur le site Web du GRUAN à l'adresse suivante: http://www.gruan.org.

5.7.5 Les Membres disposant de stations du GRUAN certifiées doivent adopter les pratiques et procédures énoncées dans le Manuel du GRUAN (*GCOS Reference Upper-Air Network (GRUAN): Manual* (GCOS-170; Rapport technique du WIGOS N° 2013-02)).

5.7.6 Les stations qui apportent leur contribution au GRUAN doivent engager le processus d'évaluation et de certification des sites du GRUAN.

5.7.7 Les stations du GRUAN doivent recueillir et archiver suffisamment de données brutes et de métadonnées pour rendre possible le traitement – et le retraitement ultérieur – des mesures dans une unité de traitement centralisée et leur transformation en une mesure de référence.

Note: Au minimum, les métadonnées relatives aux stations du GRUAN doivent indiquer la procédure complète de mesure, l'incertitude des mesures et la façon dont ces mesures sont liées à une norme bien définie approuvée à l'échelle internationale.

5.7.8 Les Membres doivent veiller à l'homogénéité à long terme des séries de mesures relevées dans les stations du GRUAN.

5.7.9 Les Membres doivent exploiter leurs stations du GRUAN de manière à garantir l'homogénéité des mesures dans l'ensemble du GRUAN.

5.7.10 Les Membres doivent veiller à ce que leurs sites du GRUAN effectuent régulièrement des vérifications au sol avant le lancement des systèmes embarqués sur des ballons.

Note: Il convient en outre de vérifier à intervalles réguliers les autres instruments qui permettent d'obtenir des profils verticaux à partir de la surface afin de s'assurer de leur bon fonctionnement.

5.7.11 Les Membres doivent veiller à ce que les sites du GRUAN effectuent des mesures parallèles de grande qualité en vue de valider le calcul de l'incertitude concernant les mesures.

Note: Des instructions détaillées et des indications sont données dans le Manuel du GRUAN (*GCOS Reference* Upper-air *Network (GRUAN): Manual* (GCOS-170; Rapport technique du WIGOS N° 2013-02)) et dans le Guide du GRUAN (*GCOS Reference* Upper-air *Network (GRUAN): Guide* (GCOS-171; Rapport technique du WIGOS N° 2013-03)).

SUPPLÉMENT 5.1. VARIABLES MÉTÉOROLOGIQUES À OBSERVER

N°	*Variables*	*Observations synoptiques/de base terrestres en surface*	*Observations de météorologie maritime en surface*	*Observations en surface aux fins d'applications climatologiques*	*Observations en surface pour la météorologie aéronautique*	*Observations en surface pour la météorologie agricole*	*Observations en altitude*
	[g]	[a]	[b] [f] [i]	[c]	[d]	[e]	[h]
1	Pression atmosphérique	X	X	X	X [8]	X	[X] [9]
2	Tendance et caractéristiques de la pression	[X]	X	X			
3	Température de l'air	X	X	X	X	X	[X]
4	Températures extrêmes	[X]	X	X			
5	Humidité	X	X	X	X	X [12]	[X]
6	Vent de surface/vent horizontal	X	X	X	X	X	[X]
7	Vitesse des rafales de vent	[X]	[X]	[X]	X	[X]	
8	Type et intensité des turbulences du vent						[X]
9	Temps présent et passé	{X}	{X}	{X}	{X}	{X}	
10	Phénomènes spéciaux	[{X}]	[{X}]	[{X}]			
11	Éclairs (*)	[X]	[X]	X	[X]		[X]
12	Nébulosité et type de nuages (*)	{X}	{X}	{X}	{X} [2]	X [10]	[X]
13	Profil d'atténuation/base des nuages (*)	{X}	{X}	X	X [5]		[X]
14	Visibilité	{X}	X	X	X [3]	X	
15	Hauteur des précipitations	[X]	X	X		X	
16	Précipitations, oui/non	{X}	X				
17	Intensité de la précipitation	[X]			[X] [4]		
18	Évaporation et transpiration					X	
19	État du sol	[X]		X	X [13]		
20	Épaisseur de la neige	[X]	[X] [1]	X	[14]		
21	Température du sol	[X]	N/A	X		X	
22	Humidité du sol			X		X	
23	Durée d'insolation et/ou rayonnement solaire	[X]	[X]	X		X [11]	
24	Rayonnement solaire net		[X]	X			

N°	*Variables*	*Observations synoptiques/de base terrestres en surface*	*Observations de météorologie maritime en surface*	*Observations en surface aux fins d'applications climatologiques*	*Observations en surface pour la météorologie aéronautique*	*Observations en surface pour la météorologie agricole*	*Observations en altitude*
25	Rayonnement (diverses composantes)			X			
26	Température de surface de la mer		X	X	X [15]		
27	Période des vagues		X				
28	Hauteur des vagues		X	X	X [15]		
29	Direction de propagation des vagues		X		X [15]		
30	Banquise et/ou givrage de la superstructure du navire, selon le cas		[X]	X			
31	Cap et vitesse d'une station/plate-forme maritime mobile		X		X		
32	Niveau de la mer		[X]	X			
33	Altitude de la couche d'inversion/altitude de la couche de mélange (*)						[X]
34	Vitesse d'accumulation de la glace						[X]
35	Variables supplémentaires pour l'agriculture (voir la liste ci-dessous)					[X]	
36	Flux de chaleur à la surface de l'océan		[X]	X			

Notes:

X: Variable à observer de manière obligatoire;

{X}: Variable observée dans une station manuelle, mais susceptible de ne pas pouvoir être observée dans une station automatique;

[X]: Variable à observer si possible ou si des résolutions du conseil régional l'exigent;

[a]: Besoins mondiaux de l'OMM pour les applications météorologiques et climatologiques associées à la Veille météorologique mondiale;

[b]: Besoins mondiaux de l'OMM pour les applications météorologiques, climatologiques et océaniques. Toutes ces variables qui sont mesurées dans l'atmosphère ou à la surface de la mer sont des observations météorologiques requises à des fins opérationnelles;

[c]: Besoins de la Commission de climatologie, avalisés par le SMOC (voir le *Guide des pratiques climatologiques* (OMM-N° 100) et le document intitulé *Le Système mondial d'observation à des fins climatologiques: besoins relatifs à la mise en œuvre* (SMOC-200));

[d]: Besoins de la Commission de météorologie aéronautique, avalisés par l'OACI;

[e]: Besoins de la Commission de météorologie agricole (voir la publication intitulée *Guide to Agricultural Meteorological Practices* (WMO-No 134);

[f]: Observation qui peut être réalisée à partir d'une station côtière établie à terre ou à partir d'une station maritime d'observation en surface;

[g] Si la technologie le permet (manuelle et automatique);

[h]: Besoins mondiaux de l'OMM pour les applications météorologiques et climatologiques associées à la Veille météorologique mondiale. Dans la plupart des cas, les entrées dans cette colonne correspondent à des observations des variables pertinentes selon un profil vertical;

[i]: Certaines stations/plates-formes peuvent ne pas être à même de mesurer tous les éléments obligatoires en raison de contraintes techniques;

[1]: Épaisseur de neige sur la banquise;
[2]: Pas tous les types de nuages, uniquement ceux liés à des phénomènes de turbulence (cumulonimbus et cumulus bourgeonnant);
[3]: Visibilité à des fins aéronautiques (diffère de la portée optique météorologique (POM));
[4]: Prise en compte en tant que composante subjective du temps présent;
[5]: Base des nuages seulement;
[6]: Pour les héliponts sur navires;
[7]: Bilan radiatif en surface;
[8]: QNH et/ou QFE;
[9]: Pour déterminer l'altitude;
[10]: Nébulosité seulement;
[11]: Pour la météorologie agricole; aussi «photopériode»;
[12]: Y compris l'humidité des feuilles et la rosée;
[13]: L'état de la piste est une variable différente de l'état du sol, qui est indiqué dans les messages METAR/SPECI;
[14]: L'aviation a besoin d'être informée de l'intensité de la précipitation neigeuse au titre de cette variable météorologique. En outre, la quantité de neige sur la piste est relevée en tant qu'information supplémentaire relative à l'état de la piste sous forme d'épaisseur du dépôt et de coefficient de frottement. Cette exigence s'appliquera jusqu'au 4 novembre 2020 (insertion subordonnée aux conditions météorologiques ou à la méthode d'observation; voir le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II, avec explications données dans le document 8896 de l'OACI);
[15]: La température de la mer en surface et l'état de la mer ou la hauteur significative des vagues sont relevés en tant qu'informations supplémentaires (insertion subordonnée aux conditions météorologiques ou à la méthode d'observation; voir le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II, avec explications données dans le document 8896 de l'OACI);
(*): En fait: observations en altitude.

Variables supplémentaires pour l'agriculture:

1. Dans les stations réalisant des observations à l'appui de la météorologie agricole, les Membres doivent exécuter un programme d'observation qui devrait porter non seulement sur les observations météorologiques courantes, mais aussi sur quelques-uns ou la totalité des éléments suivants:
    a) Observations du milieu physique:
        i) Température et humidité de l'air à différents niveaux dans la couche adjacente au sol (comprise entre le niveau du sol et 10 m environ au-dessus de la limite supérieure de la végétation prédominante), y compris les valeurs extrêmes de ces éléments météorologiques;
        ii) Température du sol à une profondeur de 5, 10, 20, 50 et 100 cm et à d'autres valeurs de la profondeur pour des observations faites à des fins spéciales et en zone forestière;
        iii) Humidité du sol (contenu en eau volumétrique) à une profondeur de 5, 10, 20, 50 et 100 cm et à d'autres valeurs de la profondeur pour des observations faites à des fins spéciales et en sol profond, les observations faites par la méthode gravimétrique devant être répétées au moins trois fois;
        iv) Turbulence et mélange de l'air dans la couche basse (y compris la mesure du vent à différents niveaux);
        v) Hydrométéores et autres éléments du bilan hydrique (notamment la grêle, la rosée, le brouillard, l'évaporation au-dessus du sol et des plans d'eau, la transpiration des plantes cultivées ou non, l'interception des précipitations, le ruissellement et la hauteur de la nappe phréatique);
        vi) Insolation, rayonnement global et bilan du rayonnement et bilan radiatif au-dessus de la végétation naturelle, des cultures et des sols (sur 24 heures);
        vii) Conditions météorologiques causant des dommages directs aux cultures, par exemple le gel, la grêle, la sécheresse, les inondations, les coups de vent et les vents extrêmement secs et chauds;
        viii) Dégâts causés par les tempêtes de sable et de poussière, l'érosion pluviale, la pollution atmosphérique et les dépôts acides et par les incendies de forêt, de broussailles et de prairies;
        ix) Concentration et flux des gaz à effet de serre dans le cadre des processus de changement climatique.

b) Observations de caractère biologique:
   i) Observations phénologiques;
   ii) Observations relatives à la croissance (nécessaires à l'établissement de relations bioclimatiques);
   iii) Observations relatives au rendement qualitatif et quantitatif des produits végétaux et animaux;
   iv) Observations des dommages causés directement par les conditions météorologiques aux récoltes et aux animaux (effets néfastes du gel, de la grêle, de la sécheresse, des inondations et des coups de vent);
   v) Observations des dommages causés par les maladies et les parasites;
   vi) Observations des dommages causés par les tempêtes de sable et de poussière, par la pollution atmosphérique et par les incendies de forêt, de broussailles et de prairies.

2. À l'appui de la météorologie agricole, les Membres doivent réaliser des observations du milieu physique aux heures standard principales.
3. À l'appui de la météorologie agricole, les Membres doivent réaliser des observations de caractère biologique à intervalles réguliers, au moins tous les deux ou trois jours ou chaque fois que se produit un changement significatif.

N°	*Variables*	*Variable climatologique essentielle (ECV) pour le SMOC*	*Remarques*
		[a]	[c]
1	Pression atmosphérique	ECV	Pression au niveau de la station, ramenée au niveau moyen de la mer
2	Tendance et caractéristiques de la pression		Déduites de la mesure continue de la pression atmosphérique au niveau de la station
3	Température de l'air	ECV	À différentes hauteurs, y compris la température minimale sur gazon
4	Températures extrêmes		Température de l'air minimale et maximale
5	Humidité	ECV	Température du point de rosée et du point de glace, rapport de mélange, teneur en eau liquide, humidité relative mesurée directement ou déduite de la température du point de rosée et de la température de l'air, tension de vapeur d'eau
6	Vent de surface/vent horizontal	ECV	Composante horizontale du vecteur vent 3D à 10 m au-dessus de la surface, exprimée en coordonnées polaires (vitesse et direction) ou cartésiennes (nord-sud et est-ouest) et dont la moyenne est calculée sur 10 minutes
7	Vitesse des rafales de vent		Déduite de la mesure continue du vent en surface
8	Type et intensité des turbulences du vent		
9	Temps présent et passé		Description qualitative des phénomènes atmosphériques observables, dont les précipitations, les particules en suspension ou soulevées par le vent et d'autres phénomènes optiques ou électriques, ainsi qu'il est indiqué dans l'*Atlas international des nuages – Manuel de l'observation des nuages et des autres météores* (OMM-N° 407), le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8) et, pour les applications aéronautiques, le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume II.

N°	*Variables*	*Variable climatologique essentielle (ECV) pour le SMOC*	*Remarques*
10	Phénomènes spéciaux		Des indications supplémentaires concernant l'observation des phénomènes spéciaux sont données dans le *Guide du Système mondial d'observation* (OMM-N° 488), partie III, 3.2.2.2.11.
11	Éclairs (*)	ECV	
12	Nébulosité et type de nuages (*)	ECV	Couverture nuageuse et type de nuages tels que définis dans l'*Atlas international des nuages – Manuel de l'observation des nuages et des autres météores* (OMM-N° 407)
13	Profil d'atténuation/base des nuages (*)	ECV	Base des nuages déduite du profil d'atténuation
14	Visibilité		Égale à la portée optique météorologique (POM), définie comme $3/\sigma$
15	Hauteur de précipitation	ECV	Exprimée en {masse/surface} d'équivalent liquide ou en {volume/surface}. Peut être déduite de la mesure continue de l'intensité de la précipitation; si la hauteur de précipitation est inférieure à 0,01 mm, elle devrait être qualifiée de «trace».
16	Précipitations, oui/non	ECV	Si l'intensité de la précipitation dépasse 0,001 mm/h
17	Intensité de la précipitation		Exprimée en {masse/surface/période} d'équivalent liquide ou en {volume/surface/période}. Si l'intensité de la précipitation est inférieure à 0,01 mm/h, elle devrait être qualifiée de «trace».
18	Évaporation et transpiration	ECV	
19	État du sol		Couverture neigeuse
20	Épaisseur de neige	ECV	Aussi équivalent en eau de la neige
21	Température du sol		À différentes profondeurs
22	Humidité du sol	ECV	À différentes profondeurs
23	Durée d'insolation et/ou rayonnement solaire		Durée fondée sur la période pendant laquelle l'insolation est détectée avec un rayonnement direct entrant de 120 W/m^2
24	Rayonnement solaire net	ECV (S, U) [1]	Exprimé en {puissance/surface}
25	Rayonnement (diverses composantes)	ECV	Défini par le programme du Réseau de référence pour la mesure du rayonnement en surface
26	Température de la mer en surface	ECV (S) [b]	Les métadonnées sont importantes pour cette variable, car il existe diverses méthodes d'observation qui donnent des résultats différents, par exemple la température pelliculaire ou la température moyenne jusqu'à une profondeur de 2 m
27	Période des vagues	ECV (S) [b][2]	
28	Hauteur des vagues	ECV (S) [b][2]	
29	Direction de propagation des vagues	ECV (S) [b][2]	En coordonnées polaires par rapport au nord vrai

N°	*Variables*	*Variable climatologique essentielle (ECV) pour le SMOC*	*Remarques*
30	Banquise et/ou givrage de la superstructure du navire, selon le cas	ECV (S) [b]	
31	Cap et vitesse d'une station/plate-forme maritime mobile		En coordonnées polaires par rapport au nord vrai
32	Niveau de la mer	ECV (S) [b]	Par rapport au niveau moyen de la mer, aussi pour les observations côtières
33	Altitude de la couche d'inversion/altitude de la couche de mélange (*)		
34	Vitesse d'accumulation de la glace		
35	Variables supplémentaires pour l'agriculture (voir la liste ci-dessus)		
36	Flux de chaleur à la surface de l'océan	ECV	

Notes:

[a]: Besoins du SMOC: S = surface, A = altitude; voir *Le Système mondial d'observation à des fins climatologiques: besoins relatifs à la mise en œuvre* (SMOC-200) et https://public.wmo.int/fr/programmes/global-climate-observing-system/essential-climate-variable;

[b]: Cette variable est aussi une variable océanographique essentielle (EOV) selon les spécifications du Système mondial d'observation de l'océan (GOOS); http://www.goosocean.org;

[c]: Si la technologie le permet (manuelle et automatique);

[1]: Pour les observations en surface: bilan radiatif en surface; pour les observations en altitude: bilan radiatif de la Terre;

[2]: Cette variable fait partie des ECV et des EOV décrivant l'«état de la mer»;

(*): En fait: observations en altitude.

6. ATTRIBUTS PROPRES À LA COMPOSANTE OBSERVATION DE LA VEILLE DE L'ATMOSPHÈRE GLOBALE

Note: Les dispositions des sections 1, 2, 3 et 4 s'appliquent à tous les systèmes d'observation composant le WIGOS, y compris la Veille de l'atmosphère globale (VAG). Les dispositions de la présente section concernent uniquement la VAG.

6.1 EXIGENCES

6.1.1 Les Membres devraient procéder aux observations de la composition de l'atmosphère et des paramètres physiques qui s'y rapportent au moyen d'un ensemble de stations et plates-formes d'observation en surface (stations fixes, plates-formes mobiles et instruments de télédétection) et de plates-formes d'observation à partir de l'espace.

6.1.2 Les Membres devraient développer leurs stations de la VAG en tenant compte des besoins qui ressortent de l'étude continue des besoins, en particulier dans les domaines de la prévision et de la surveillance de la composition de l'atmosphère, notamment aux fins d'applications en milieu urbain.

Notes:

1. Les groupes consultatifs scientifiques examinent régulièrement, en consultation avec les intéressés et selon les informations communiquées par les Membres, les besoins des utilisateurs concernant chaque variable, par le biais du processus d'étude continue des besoins. Ce processus est décrit dans la section 2.2.4 et l'appendice 2.1.
2. Il existe un groupe consultatif scientifique pour chacun des six grands domaines d'activité de la VAG, dont les attributions sont définies par le Conseil de la recherche.

6.1.3 Les Membres devraient suivre les objectifs de qualité des données qui sont arrêtés par le Programme de la VAG pour les différentes variables mesurées.

6.1.4 Les Membres devraient établir et exploiter leurs stations de la VAG conformément aux spécifications énoncées dans le Plan de mise en œuvre de la Veille de l'atmosphère globale (VAG) de l'OMM pour la période 2016-2023 (*WMO Global Atmosphere Watch (GAW) Implementation Plan: 2016-2023* (Rapport de la VAG N° 228, annexe B – *Station and network definition and operations (Définitions et exploitation des stations et des réseaux*)).

6.1.5 **Les Membres qui exploitent des stations de la VAG sont tenus d'assurer le fonctionnement durable et ininterrompu de ces dernières, ainsi que la stabilité et la continuité requises aux fins des dispositions de la section 6.2.1 pour la collecte de données.**

6.2 CONCEPTION, PLANIFICATION ET ÉVOLUTION

6.2.1 Les Membres devraient concevoir, planifier et faire évoluer leurs stations et réseau d'observation de la VAG de manière à répondre aux besoins des utilisateurs en ce qui concerne les questions environnementales et les domaines d'application essentiels, notamment, mais non exclusivement en ce qui concerne: l'évolution du temps et du climat liée à l'incidence des activités humaines sur la composition de l'atmosphère, et en particulier sur les gaz à effet de serre, l'ozone et les aérosols; les incidences de la pollution de l'air sur la santé humaine et sur l'état des écosystèmes et les questions liées au transport sur de longues distances et au dépôt des polluants atmosphériques; et l'intensification du rayonnement ultraviolet due à l'évolution de la concentration d'ozone dans l'atmosphère et du climat.

6.2.2 Les Membres devraient communiquer des observations en exploitant ou en appuyant des plates-formes appropriées dans les stations de la VAG et/ou par l'intermédiaire de réseaux prévus à cet effet.

6.2.3 **Dans ce cas, les Membres doivent faire consigner leur contribution dans le Système d'information sur les stations de la VAG et transmettre leurs observations au Centre mondial de données compétent.**

Note: Le Système d'information sur les stations de la Veille de l'atmosphère globale (GAWSIS) est le catalogue officiel des sites, plates-formes ou stations de surveillance faisant partie de la VAG et de programmes connexes, qui fournissent les métadonnées des stations et servent de centre d'information sur les identifiants uniques de stations. Le système GAWSIS constitue la source des métadonnées destinées à l'outil OSCAR aux fins des observations de la VAG.

6.2.4 **Les Membres qui exploitent un réseau participant sont tenus de fournir une description du réseau, d'enregistrer les stations qui en font partie dans le Système d'information sur les stations de la VAG et de fournir les métadonnées correspondantes.**

6.2.5 Les Membres devraient veiller à ce que la fréquence et la densité des diverses observations correspondent aux exigences temporelles et spatiales associées à chacune des questions abordées dans la section 6.2.1.

6.3 INSTRUMENTS ET MÉTHODES D'OBSERVATION

6.3.1 Exigences générales relatives aux instruments

Les Membres devraient utiliser les types d'instruments et de méthodes d'observation qui sont recommandés pour les variables mesurées à leurs stations et suivre les autres indications fournies.

Notes:
1. Des indications sont fournies dans les procédures normalisées d'exploitation et les directives concernant les mesures.
2. Les groupes consultatifs scientifiques déterminent, pour chaque paramètre, les instruments qui conviennent aux sites de la VAG sur le plan de la stabilité, de la précision et de la fiabilité.
3. Les procédures normalisées d'exploitation décrivent les modalités d'utilisation de ces instruments.
4. Les directives concernant les mesures décrivent la façon de procéder à ce type de mesure, quel que soit l'instrument.

6.3.2 Étalonnage et traçabilité

6.3.2.1 **Les Membres doivent procéder à l'étalonnage et assurer la traçabilité par rapport aux étalons primaires de la VAG, quand ceux-ci existent.**

Notes:
1. Un étalon primaire de la VAG est un étalon de réseau unique spécifié par l'OMM pour chaque variable. Dans le cas des réseaux participants, les observations peuvent être rapportées à l'étalon du réseau, qui est lui-même traçable par rapport à l'étalon primaire de la VAG.
2. Des indications précises sur l'étalonnage sont données dans les procédures normalisées d'exploitation et les directives concernant les mesures.

6.3.2.2 Les Membres devraient utiliser les institutions centrales de la VAG pour assurer durablement la compatibilité des observations à l'échelle du globe.

Note: Les institutions centrales de la VAG comprennent des laboratoires centraux d'étalonnage, des centres mondiaux et régionaux d'étalonnage et des centres d'activité scientifique chargés de l'assurance de la qualité.

6.4 EXPLOITATION

6.4.1 Surveillance de la mise en œuvre du système d'observation

6.4.1.1 **Les Membres doivent surveiller le fonctionnement des stations de la VAG dont ils sont responsables et veiller à ce que les procédures pertinentes d'assurance de la qualité et de fourniture des données soient observées. Ils doivent solliciter l'aide des institutions centrales, des groupes consultatifs scientifiques et des équipes d'experts lorsqu'ils ne peuvent résoudre sur place un problème de fonctionnement.**

Note: Le Conseil de la recherche détermine, en consultation avec les Membres participants, les procédures à suivre pour surveiller le fonctionnement de la VAG.

6.4.1.2 Les Membres devraient, en collaboration avec les organes constituants compétents et avec le Secrétariat de l'OMM, s'assurer de manière systématique que les règles de la VAG sont respectées afin de déceler les cas graves de non-conformité (manquements) et de prendre sans délai des mesures pour y remédier.

6.4.2 Assurance de la qualité

6.4.2.1 Les Membres devraient appliquer les pratiques et les procédures prescrites en matière d'assurance de la qualité.

Note: Des informations précises à ce propos sont données dans les procédures normalisées d'exploitation et les directives concernant les mesures, ainsi que dans d'autres documents émanant des groupes consultatifs scientifiques, des équipes d'experts et des institutions centrales.

6.4.2.2 **Les Membres doivent conserver des relevés détaillés des métadonnées conformément aux procédures et pratiques exposées dans le présent manuel.**

6.4.2.3 Les Membres devraient participer à des évaluations indépendantes de la qualité des observations, y compris des comparaisons et des audits du système, pour les variables qu'ils mesurent.

6.4.2.4 **Les Membres doivent autoriser les centres mondiaux de données à évaluer de manière indépendante la qualité des données d'observation.**

6.4.3 Représentation et format des données et des métadonnées

6.4.3.1 **Les Membres doivent fournir, dans des délais convenus, leurs données d'observation et les métadonnées s'y rapportant aux centres mondiaux de données qui sont chargés des variables mesurées à la station.**

6.4.3.2 **Les Membres doivent fournir leurs données d'observation et leurs métadonnées dans les formats spécifiés par le centre mondial de données compétent.**

6.5 MÉTADONNÉES RELATIVES AUX OBSERVATIONS

Note: Les dispositions générales visant les métadonnées relatives aux observations sont énoncées dans la section 2.5.

6.5.1 **Les Membres doivent fournir les métadonnées associées à l'instrument, au site ou à la plate-forme et à l'historique d'étalonnage comme le prescrivent le centre mondial de données pour chaque paramètre et le Système d'information sur les stations d'observation de la VAG.**

6.5.2 **Pour que leurs observations puissent être comprises, les Membres doivent fournir les métadonnées additionnelles requises par le Système d'information sur les stations de la VAG et par tout centre mondial de données auquel ils contribuent.**

6.6 GESTION DE LA QUALITÉ

Note: Les dispositions générales visant la gestion de la qualité sont énoncées dans la section 2.6.

6.7 DÉVELOPPEMENT DES CAPACITÉS

Note: Les dispositions générales visant le développement des capacités sont énoncées dans les sections 2.7 et 4.8.

6.7.1 Les Membres qui ne sont pas en mesure d'appliquer les normes fixées devraient s'entendre avec les institutions centrales compétentes ou établir, sous forme de jumelage, un partenariat avec des stations dotées d'une plus grande expérience.

Note: En cas de manque flagrant de capacités dans une région du monde et pour certaines variables de la VAG, il peut être demandé aux Membres de fournir un appui à une station ou des stations existantes peuvent être invitées à faire partie de la VAG. De telles requêtes se font avec l'agrément du groupe consultatif scientifique compétent.

6.7.2 Les Membres devraient mettre à profit, en fonction des disponibilités, le programme du Centre d'enseignement et de formation professionnelle de la VAG (GAWTEC) pour renforcer leurs capacités et former leur personnel à la mesure des variables propres à la VAG.

7. ATTRIBUTS PROPRES AU SYSTÈME D'OBSERVATION HYDROLOGIQUE DE L'OMM

Note: Les dispositions des sections 1, 2, 3 et 4 s'appliquent à tous les systèmes d'observation composant le WIGOS, y compris le Système d'observation hydrologique de l'OMM (SOHO). Les dispositions de la présente section concernent uniquement le SOHO.

7.1 EXIGENCES

7.1.1 Les Membres doivent établir et exploiter un système d'observation hydrologique conformément à leurs besoins nationaux.

7.1.2 Les Membres devraient exploiter leur système d'observation hydrologique de manière à satisfaire également aux exigences du processus d'étude continue des besoins, en particulier en ce qui a trait au domaine d'application de l'hydrologie.

Notes:

1. Un système d'observation hydrologique est formé de réseaux de stations hydrologiques d'observation, tel que ce terme est défini dans le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume III, chapitre D.1.1. Ces stations devraient observer les éléments énumérés dans le chapitre D.1.2.
2. Des informations relatives à la transmission des données hydrologiques sont données dans le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume III, chapitre D.1.4, [D.1.4] 1.2, qui prévoit que: «Les moyens et installations de transmission devraient être conçus de façon à permettre l'échange, à l'échelon international, des données, prévisions et avis hydrologiques, sur la base d'accords bilatéraux ou multilatéraux». On trouvera d'autres dispositions concernant la transmission et l'échange international des données par le biais du Système d'information de l'OMM dans le *Règlement technique* (OMM-N° 49), Volume I, partie II, ainsi que dans le *Manuel du Système d'information de l'OMM* (OMM-N° 1060) et le *Manuel du Système mondial de télécommunications* (OMM-N° 386).

7.1.3 Les Membres doivent fournir gratuitement et sans restriction les données et les produits hydrologiques nécessaires à la prestation des services destinés à assurer la protection des personnes et des biens et à garantir la prospérité de toutes les populations.

7.1.4 Les Membres devraient aussi fournir les données et les produits hydrologiques additionnels qu'ils détiennent, le cas échéant, et dont ont besoin les programmes et les Membres de l'OMM, comme cela est précisé dans le paragraphe 7.1.2.

7.1.5 À l'échelle du globe, le Système d'observation hydrologique de l'OMM doit permettre aux Membres d'accéder en temps quasi réel aux observations hydrologiques de l'ensemble des Membres.

Note: Un grand nombre de Membres permettent déjà d'accéder librement à ces observations par le biais d'Internet.

7.1.6 Les Membres qui réalisent des observations hydrologiques en temps quasi réel et les mettent à la disposition du public sur l'Internet devraient fournir ces observations au SOHO.

7.2 CONCEPTION, PLANIFICATION ET ÉVOLUTION

Note: Les dispositions relatives à la conception, la planification et l'évolution s'appliquent à tous les systèmes d'observation composant le WIGOS.

Les Membres devraient concevoir et planifier leur réseau d'observation en tenant compte de l'examen des capacités actuelles et prévues du SOHO qui est réalisé de la manière décrite dans le processus d'étude continue des besoins (section 2.2.4).

7.3 INSTRUMENTS ET MÉTHODES D'OBSERVATION

7.3.1 Exigences générales relatives aux instruments

7.3.1.1 Les Membres devraient équiper leurs stations d'instruments étalonnés de manière appropriée et faire en sorte que les techniques d'observation et de mesure utilisées à ces stations soient adéquates, afin que l'exactitude des valeurs observées et mesurées soit suffisante pour satisfaire aux besoins de l'hydrologie et d'autres domaines d'application.

Note: Selon le Volume III du *Règlement technique* (OMM-N° 49), les Membres devraient utiliser les instruments servant à mesurer la hauteur d'eau (le niveau de l'eau) à l'échelle conformément aux conditions spécifiées dans l'annexe de ce volume, section II – Appareils de mesure du niveau.

7.3.1.2 Les Membres devraient veiller à ce que l'incertitude associée à l'observation de la hauteur d'eau (le niveau de l'eau) à l'échelle des rivières, estuaires, lacs et réservoirs n'excède pas:

a) En général, 10 mm pour un niveau de confiance de 95 %;

b) Dans des conditions difficiles, 20 mm pour un niveau de confiance de 95 %.

Note: Les observations de la hauteur d'eau (le niveau de l'eau) à l'échelle servent avant tout à calculer le débit lorsqu'il existe une relation univoque entre ces deux paramètres.

7.3.2 Observations de la hauteur d'eau et du débit aux stations hydrométriques

Note: Selon le Volume III du *Règlement technique* (OMM-N° 49), les Membres devraient installer et exploiter les stations hydrométriques servant à mesurer la hauteur d'eau (le niveau de l'eau) à l'échelle, la vitesse et le débit conformément aux spécifications de l'annexe de ce volume, section VI – Installation et exploitation d'une station hydrométrique.

7.3.2.1 Les Membres devraient veiller à ce que le nombre de mesures du débit effectuées à une station de jaugeage soit suffisant pour tracer la courbe hauteur-débit du cours d'eau à la station à tout moment.

Notes:
1. Selon le Volume III du *Règlement technique* (OMM-N° 49), les Membres devraient déterminer la relation hauteur-débit (courbe de tarage) à une station en suivant les méthodes prescrites dans l'annexe de ce volume, section VII – Détermination de la relation hauteur-débit.
2. Selon le Volume III du *Règlement technique* (OMM-N° 49), les Membres devraient s'assurer, lorsqu'ils mesurent le débit à partir d'un bateau mobile, que l'équipement utilisé et les procédures opérationnelles sont conformes aux spécifications de l'annexe de ce volume, section XII – Mesure de débit par la méthode du canot mobile.

7.3.2.2 Les Membres devraient mesurer le débit des cours d'eau avec une précision à la mesure de l'importance du débit et des conditions locales. L'incertitude liée aux mesures du débit ne devrait pas dépasser:

a) En général, 5 % pour un niveau de confiance de 95 %;

b) Dans des conditions difficiles, 10 % pour un niveau de confiance de 95 %.

Notes:
1. Selon le Volume III du *Règlement technique* (OMM-N° 49), les Membres devraient évaluer l'incertitude liée à la mesure du débit conformément aux spécifications de l'annexe de ce volume, section VIII – Calcul de l'erreur limite sur les mesures de débit.
2. Les mesures du débit servent à établir la courbe de tarage et à en vérifier la stabilité. Les observations de la hauteur d'eau (le niveau de l'eau) permettent d'estimer le débit sur une base continue grâce à la courbe de tarage.

7.3.3 Procédures d'étalonnage

Notes:

1. Selon le Volume III du *Règlement technique* (OMM-N° 49), les Membres devraient suivre les spécifications relatives aux installations, à l'équipement et à la procédure d'étalonnage des moulinets qui sont indiquées dans l'annexe de ce volume, section I – Étalonnage des moulinets en bassins découverts rectilignes.
2. Selon le Volume III du *Règlement technique* (OMM-N° 49), les Membres devraient s'assurer que les conditions de fonctionnement, de construction, d'étalonnage et d'entretien des appareils de mesurage de la vitesse munis d'un élément rotatif sont celles qui sont indiquées dans l'annexe de ce volume, section IV – Moulinets à coupelles et à hélices.

Les Membres devraient réétalonner régulièrement leurs moulinets acoustiques à l'aide d'étalons de mesure traçables par rapport aux étalons internationaux ou nationaux, de manière à garantir la stabilité de l'étalonnage. Faute de tels étalons, les Membres devraient préciser la base d'étalonnage ou de vérification utilisée.

Note: On trouvera des informations supplémentaires sur l'étalonnage des instruments dans le *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168), Volume I, 2.3.4, et dans le *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044), Volume I, 5.3, 6.4 et 6.5.

7.4 EXPLOITATION

7.4.1 Méthodes d'observation

7.4.1.1 Les Membres devraient rassembler et conserver leurs relevés hydrologiques.

7.4.1.2 Les Membres devraient prendre les dispositions nécessaires pour faciliter la recherche et l'analyse de leurs observations hydrologiques à l'aide de dispositifs de traitement automatique des données.

7.4.1.3 Lorsqu'ils ne disposent pas d'enregistreurs automatiques, les Membres devraient veiller à ce que l'observation d'éléments à des fins hydrologiques soit faite à intervalles réguliers convenant aux éléments en question et à l'usage auquel ils sont destinés.

7.4.1.4 Les Membres devraient tenir à jour un inventaire des observations hydrologiques présentes dans leurs archives.

7.4.1.5 Les Membres devraient, en règle générale, veiller à l'uniformité des heures d'observation au sein d'un même bassin versant.

7.4.1.6 Les Membres devraient choisir les unités de temps utilisées pour traiter les données hydrologiques destinées à un échange international parmi les suivantes:

a) L'année civile selon le calendrier grégorien;

b) Les mois de ce calendrier;

c) Le jour solaire moyen, de minuit à minuit, selon le fuseau horaire, lorsque les données le permettent;

d) D'autres périodes fixées par accord mutuel dans le cas de bassins versants internationaux ou de bassins versants situés dans le même type de région.

7.4.1.7 Les Membres devraient calculer, sur une base annuelle, les valeurs ci-après pour les stations hydrométriques dont les données font l'objet d'un échange international:

a) Valeurs maximales instantanées et valeurs quotidiennes minimales des hauteurs (niveaux) d'eau et des débits;

b) Valeurs moyennes des hauteurs d'eau (niveaux d'eau) quotidien(ne)s et/ou des débits quotidiens.

7.4.1.8 Lorsque les cours d'eau sont en crue ou présentent un contrôle hydraulique variable, les Membres devraient procéder à des mesures spéciales à intervalles suffisamment fréquents pour déterminer l'hydrogramme.

7.4.1.9 En cas de montée subite et dangereuse des eaux d'un cours d'eau, les Membres devraient effectuer et transmettre des observations dès que possible, sans tenir compte de l'heure habituelle d'observation, afin de satisfaire à l'utilisation opérationnelle prévue.

7.4.1.10 Les Membres devraient mesurer la hauteur d'eau (le niveau de l'eau) et conserver ces observations sous la forme de valeurs instantanées plutôt que sous la forme de moyennes.

7.4.2 Contrôle de la qualité

7.4.2.1 Les Membres devraient établir, pour chaque station et chaque paramètre, des relevés détaillés renfermant les métadonnées relatives aux mesures, à la maintenance et à l'étalonnage de l'équipement.

7.4.2.2 Les Membres devraient procéder périodiquement à un audit de leurs stations et des données recueillies.

7.4.2.3 Les Membres devraient veiller à ce que les observations hydrologiques enregistrées soient converties dans un format permettant l'archivage et l'extraction.

Note: Les observations peuvent être enregistrées au départ sur divers supports, allant du papier aux dispositifs électroniques. La plupart des Membres procédant couramment à l'archivage informatique, il est bon de convertir rapidement les données dans le format requis.

7.4.2.4 Les Membres devraient s'assurer que les données subissent, à différents stades, une série de vérifications dans le but d'en établir le degré d'incertitude et la justesse.

7.4.2.5 Vu l'accélération des progrès technologiques, les Membres devraient s'assurer que les systèmes de traitement et de contrôle de la qualité des données sont bien organisés et que le personnel intéressé a suivi une formation lui permettant d'en comprendre le fonctionnement et de s'en servir.

Note: Les données sont recueillies et consignées de multiples façons, allant du relevé manuel d'échelles simples à l'utilisation de divers systèmes automatiques de collecte, de transmission et de stockage.

7.4.2.6 Les Membres devraient envisager de se doter d'un système de gestion de la qualité, tel qu'il est décrit dans la section 2.6.

Note: Les organisations font le plus souvent appel à un organe de certification accrédité pour procéder à une vérification indépendante.

7.4.2.7 Les Membres devraient procéder au traitement et au contrôle de la qualité des données de la manière décrite dans les publications portant sur le sujet.

Note: Voir notamment le *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168), Volume I, chapitre 9, le *Manuel sur la prévision et l'annonce des crues* (OMM-N° 1072), chapitre 6, et le *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044), Volume II, chapitre 6.

7.4.3 Diffusion des observations et des métadonnées s'y rapportant

7.4.3.1 Les Membres devraient veiller à ce que l'information hydrologique fournie à des fins internationales soit rédigée en langage clair ou soit chiffrée dans les formes symboliques appropriées, sur la base d'accords bilatéraux ou multilatéraux.

7.4.3.2 Les Membres devraient veiller à ce que les moyens et installations de transmission soient conçus pour permettre l'échange international des observations hydrologiques, sur la base d'accords bilatéraux ou multilatéraux.

7.4.3.3 Afin que les données soient disponibles à l'échelle internationale, pour un échange en temps réel et pour la recherche, la consultation et l'extraction, les Membres devraient transmettre les observations de la hauteur d'eau et du débit conformément aux normes du Système d'information de l'OMM (SIO) s'appliquant aux métadonnées.

Notes:
1. Le SIO permet également de consulter les observations hydrologiques qui ne sont pas requises en temps réel.
2. Les règles d'échange dans les formes symboliques internationales sont décrites dans le *Manuel des codes* (OMM-N° 306), Volumes *I.1*, *I.2* et *I.3*.
3. L'information chiffrée destinée uniquement à un échange bilatéral ou multilatéral entre Membres peut se présenter sous d'autres formes convenues d'un commun accord.

7.4.4 Gestion des incidents

Note: Les dispositions générales relatives à la gestion des incidents figurent dans la section 2.4.5.

7.4.5 Gestion des changements

Note: Les dispositions générales relatives à la gestion des changements figurent dans la section 2.4.6.

7.4.6 Maintenance

7.4.6.1 Les Membres devraient déterminer la fréquence et le calendrier des visites des stations d'enregistrement en fonction de la période pendant laquelle on peut espérer que ces dernières fonctionneront sans maintenance et selon les exigences que les données doivent satisfaire en matière d'incertitude.

Notes:
1. Il existe un rapport entre la fréquence des visites et la qualité des données obtenues. Un intervalle trop long entre les visites peut se solder par un mauvais fonctionnement répété de l'enregistreur et, donc, par une perte de données, tandis que des visites fréquentes requièrent beaucoup de temps et d'argent.
2. Certains dispositifs de collecte de données peuvent subir une dérive de la relation entre la variable enregistrée et celle qui est représentée par la valeur enregistrée. Une courbe hauteur-débit instable en est un exemple.
3. Une fréquence de deux visites par an est considérée comme un minimum absolu. Une plus grande fréquence est préférable pour éviter que des données ne soient perdues ou gravement affectées par des problèmes tels que l'envasement, le vandalisme ou la croissance de la végétation.

7.4.6.2 Les Membres devraient prévoir des visites périodiques à la station afin de recalibrer les instruments ou les équations de mesure.

7.4.6.3 Les Membres devraient faire inspecter périodiquement les stations par un personnel qualifié afin de garantir le bon fonctionnement des instruments.

7.4.6.4 Les Membres devraient veiller à ce qu'une inspection soit réalisée régulièrement, de façon officielle et par écrit, de préférence chaque année, afin de vérifier l'efficacité globale des instruments et des tâches exécutées par l'observateur local, le cas échéant.

7.4.6.5 Lors de l'inspection régulière des sites, les Membres devraient:

a) Mesurer la cote du zéro de l'échelle pour vérifier et consigner tout changement éventuel de niveau;

b) Vérifier la stabilité de la courbe de tarage et contrôler la concordance entre les échelles et les points de repère permanents afin de s'assurer que les échelles n'ont pas bougé;

c) Examiner la fréquence de jaugeage atteinte et les changements de tarage découverts;

d) Réaliser les activités de maintenance décrites dans les sections 7.4.6.8 et 7.4.6.9.

Note: Il est crucial pour la qualité des données que les ressources voulues soient affectées au jaugeage, selon un ordre de priorité, en réalisant en temps opportun une analyse rigoureuse de la probabilité et de la fréquence des changements de tarage.

7.4.6.6 Les Membres devraient veiller à ce que la maintenance des sites de collecte des données ait lieu à des intervalles assez rapprochés pour que la qualité des données relevées soit suffisante.

7.4.6.7 Les Membres devraient veiller à ce que ces activités soient exécutées par l'observateur responsable des sites, le cas échéant, et, occasionnellement, par un inspecteur.

7.4.6.8 Les Membres devraient réaliser les activités de maintenance suivantes à tous les sites de collecte:

a) Entretenir les instruments;

b) Remplacer ou moderniser les instruments, au besoin;

c) Extraire ou consigner les observations;

d) Procéder, pour les relevés, aux vérifications recommandées;

e) Effectuer un contrôle général de l'ensemble des installations, par exemple les lignes de transmission;

f) Vérifier et entretenir le site selon les règles recommandées;

g) Vérifier et entretenir l'accès à la station;

h) Consigner brièvement toutes les activités ci-dessus;

i) Noter les modifications survenues dans la végétation ou l'utilisation du sol;

j) Enlever les détritus et la végétation excessive sur l'ensemble du site.

7.4.6.9 Les Membres devraient réaliser les activités de maintenance suivantes aux sites de mesure du débit:

a) Vérifier au besoin la stabilité des berges;

b) Vérifier au besoin le niveau et l'état des échelles limnimétriques;

c) Vérifier et entretenir au besoin les appareils de mesure du débit tels que les téléphériques;

d) Vérifier et réparer au besoin les ouvrages de contrôle;

e) Inspecter régulièrement les sections transversales et prendre des photographies des principaux changements survenus à la station, après des événements particuliers ou en raison des modifications survenues dans la végétation ou l'utilisation du sol;

f) Consigner brièvement toutes les activités ci-dessus et leurs résultats;

g) Inspecter la zone autour ou en amont du site et noter toute modification importante de l'utilisation du sol ou autre changement des caractéristiques hydrologiques, la glace par exemple.

Note: On trouvera de plus amples détails dans le *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044), Volume I, 4.8.8.

7.4.6.10 Les Membres devraient faire en sorte qu'un technicien qualifié ou un inspecteur se rende sur le site des stations immédiatement après chaque crue importante, pour vérifier la stabilité de la section de mesure et des échelles limnimétriques. L'observateur local, le cas échéant, devrait savoir comment déceler ce genre de problèmes et les signaler au bureau local ou régional.

7.4.6.11 Les Membres ne devraient pas inclure la mesure des crues dans le programme d'inspection courante en raison de la nature imprévisible du phénomène.

7.4.6.12 Les Membres devraient établir, avant le début de la saison des pluies ou des inondations, un plan de mesure des crues dans lequel figurent les sites prioritaires et le type de données à recueillir.

Note: S'il est nécessaire de mesurer les crues à un site donné, les travaux préparatoires devraient être exécutés pendant la saison sèche ou la saison exempte de crue précédente, si possible, de sorte que tout soit prêt lorsque survient la saison annuelle des crues.

7.4.6.13 Les Membres devraient envisager de prendre les mesures additionnelles ci-après lorsque des inondations importantes sont probables:

a) Améliorer l'accès au site (héliport au besoin);

b) Établir un campement provisoire (matériel et nourriture);

c) Entreposer et vérifier les appareils de jaugeage;

d) Protéger les instruments (limnigraphes, etc.) des crues.

7.4.6.14 Après la décrue, les Membres devraient veiller tout particulièrement à garantir la sécurité et la protection du site de collecte de données et à remettre en service les instruments présents sur place.

Note: La reconstruction ou la modification de la conception du site sont parfois nécessaires. Il est souhaitable, dans ce cas, de tenir compte des enseignements tirés de la crue.

7.4.7 Procédures d'étalonnage

Note: La manière de déterminer la courbe de tarage est décrite dans la section 7.3.2. Les procédures d'étalonnage des moulinets figurent dans la section 7.3.3.

7.5 MÉTADONNÉES RELATIVES AUX OBSERVATIONS

Notes:

1. Les dispositions visant la description du contenu, l'enregistrement, la conservation, l'échange et l'archivage des métadonnées relatives aux observations se trouvent dans la section 2.5. Elles s'appliquent à tous les systèmes d'observation composant le WIGOS, y compris le SOHO. D'autres dispositions propres au SOHO sont énoncées ici.
2. Les métadonnées relatives aux observations sont présentées de façon détaillée dans l'appendice 2.4 ainsi que dans la publication intitulée *Norme relative aux métadonnées du WIGOS* (OMM-N° 1192).
3. Au sein d'une organisation ou d'un pays, un système d'information hydrologique, un fichier de remarques propres à la station et un fichier de suivi des opérations (comme le mentionne le *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168), Volume I, chapitre 2, 2.5.2.2, et chapitre 10, 10.2) ou des dossiers similaires peuvent être un bon moyen de regrouper les métadonnées sur une station hydrologique et sur les observations qui y sont effectuées.

7.5.1 Les Membres qui utilisent leurs propres identifiants de stations hydrologiques devraient faire en sorte qu'il soit possible d'établir la correspondance entre ceux-ci et les identifiants des stations du WIGOS, comme le prescrivent la section 2.4 et le supplément 2.1.

7.5.2 Les Membres devraient recueillir et consigner d'autres métadonnées sur les observations, indiquant le but de la station, conformément aux dispositions énoncées dans la section 2.5.

Note: On trouvera de plus amples détails dans le *Guide des pratiques hydrologiques* (OMM-N° 168), Volume I, chapitre 10.

7.6 GESTION DE LA QUALITÉ

Notes:

1. Les dispositions relatives à la gestion de la qualité au sein du WIGOS sont exposées dans la section 2.6. Elles s'appliquent à tous les systèmes d'observation composant le WIGOS, y compris le SOHO.
2. Le Programme d'hydrologie et de mise en valeur des ressources en eau de l'OMM a préparé des documents sur la mise en œuvre du Cadre de référence de l'OMM pour la gestion de la qualité dans le domaine de l'hydrologie, ainsi que sur l'adoption de ce cadre de référence à l'échelle nationale. Certains Membres se sont mis en conformité avec la norme ISO 9001:2015 (Systèmes de management de la qualité – Exigences) et des exemples sont donnés afin d'aider d'autres Membres.

7.7 DÉVELOPPEMENT DES CAPACITÉS

Notes:

1. Les dispositions relatives au développement des capacités au sein du WIGOS sont énoncées dans la section 2.7.
2. Quel que soit le degré de perfectionnement technique atteint par un service de collecte de données, la qualité du personnel reste la ressource la plus précieuse.

7.7.1 Les Membres devraient procéder avec soin au recrutement, à la formation et à la gestion des ressources humaines afin d'attirer et de conserver le personnel le plus qualifié.

7.7.2 Les Membres devraient proposer un programme de formation soigneusement structuré à tous les membres du personnel qui interviennent dans la collecte de données, sur le terrain ou non, car la qualité des données finales dépend en bonne partie des tâches qu'ils exécutent.

Note: Cette formation devrait, si possible, comprendre un cours général sur les principes de base et des modules de formation exposant les procédures propres au service, sur le terrain ou non. Tout le matériel doit être pertinent et à jour.

7.7.3 Les Membres devraient proposer au personnel de terrain des cours pratiques, des sessions de perfectionnement et une formation en cours d'emploi avant qu'il ne procède à des relevés topographiques et à la mesure de l'écoulement avec divers appareils, tels les profileurs de courant à effet Doppler et les moulinets mécaniques.

7.7.4 Les Membres devraient proposer des cours pratiques, des sessions de perfectionnement et une formation en cours d'emploi sur les méthodes de collecte des données et sur le traitement des données afin d'accroître la productivité du personnel et l'efficacité du programme.

7.7.5 Les Membres devraient disposer sur place de la technologie voulue, par exemple un système d'information hydrologique, pour traiter les données sur l'écoulement et fournir de manière efficace et rationnelle les métadonnées, données et produits de données aux utilisateurs.

7.7.6 Les Membres devraient disposer du nombre de stations voulu pour répondre aux besoins prioritaires et devraient veiller à ce que les ressources affectées à la maintenance et à l'exploitation des sites soient suffisantes pour que les données présentent l'exactitude et la fiabilité requises pour l'usage auquel elles sont destinées.

8. ATTRIBUTS PROPRES À LA COMPOSANTE OBSERVATION DE LA VEILLE MONDIALE DE LA CRYOSPHÈRE

Note: Les dispositions des sections 1, 2, 3 et 4 s'appliquent à tous les systèmes d'observation composant le WIGOS, y compris la Veille mondiale de la cryosphère (VMC). Les dispositions de la présente section concernent uniquement la VMC.

8.1 **Les composantes de la cryosphère sont les suivantes: précipitations solides, neige, glaciers et calottes glaciaires, inlandsis, plates-formes de glace, icebergs, banquise, glaces de lac et de cours d'eau, pergélisol et sols gelés une partie de l'année.**

Notes:
1. Les Membres peuvent réaliser des observations de n'importe laquelle des variables de n'importe laquelle de ces composantes.
2. Les Membres peuvent utiliser différentes plates-formes (stations fixes, plates-formes mobiles, sites virtuels et télédétection) pour effectuer des observations de la cryosphère.

8.2 Les Membres devraient collaborer activement et apporter tout l'appui possible au développement et à la mise en œuvre de la composante Observations de la (VMC).

Notes:
1. La VMC englobe des observations en surface et à partir de l'espace, l'application des pratiques et procédures d'observation normalisées et recommandées pour la mesure des variables de la cryosphère ainsi que l'évaluation complète des produits *in situ* et satellitaires.
2. La composante Observations de la VMC a initialement pour objet de favoriser l'utilisation des stations existantes pour l'étude de la cryosphère plutôt que l'installation de nouvelles stations.

8.3 Les Membres devraient encourager les partenariats interorganisations afin de coordonner, dans les domaines de l'observation, du renforcement des capacités et de la formation, les activités liées à l'étude de la cryosphère et de contribuer à l'inventaire et à la mise au point des pratiques et procédures normalisées et recommandées concernant les observations de la cryosphère.

8.4 **Les Membres concernés doivent veiller à ce que les observations qu'ils réalisent depuis leurs stations de la VMC soient accessibles à partir du portail de données de la VMC.**

Notes:
1. C'est, pour les stations de la VMC, le moyen approprié de se conformer à la disposition 2.4.4.1.
2. En s'assurant que les observations qu'ils réalisent depuis leurs stations de la VMC sont diffusées, les Membres contribuent à promouvoir l'incorporation des observations de la cryosphère dans les produits et services relatifs aux données de la VMC.

8.5 **Les Membres concernés doivent indiquer précisément, dans OSCAR/Surface, les stations qui font partie du réseau d'observation en surface de la VMC et celles qui font partie du réseau CryoNet.**

8.6 **Les Membres qui exploitent des stations du réseau d'observation en surface de la VMC doivent appliquer les meilleures pratiques et les procédures de la VMC.**

Note: Les meilleures pratiques et les procédures de la VMC figurent dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume II. Ces éléments d'orientation aideront les Membres à mieux comprendre et à appliquer le Règlement technique.

8.7 **Le réseau d'observation en surface de la VMC comprend le réseau CryoNet, qui est son élément principal, et des stations de réseaux rattachés à la VMC.**

Notes:
1. Les Membres sont invités à appliquer les meilleures pratiques recommandées de la VMC dans toutes les stations d'observation de la cryosphère relevant des programmes et réseaux existants et à demander que ces stations

soient désignées comme stations CryoNet ou stations contribuant à CryoNet. Parmi les réseaux existants figure le Réseau terrestre mondial pour le pergélisol (GTN-P), qui est chargé de définir les stratégies de suivi et d'établir le protocole de données propres à ce réseau. Les stations du ROBR de l'OMM qui mesurent au moins une variable de la cryosphère appliquent déjà les directives de l'OMM sur les normes et les protocoles d'échange en matière d'observations.

2. Des indications sur le processus de demande de désignation comme station de la VMC et sur les critères d'acceptation sont données à l'adresse https://globalcryospherewatch.org/ et dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume II.
3. Des indications sur le processus de détermination des réseaux rattachés à la VMC et sur la façon dont leurs stations non désignées sont définies comme des composantes de la VMC (en tant que stations CryoNet ou stations contribuant à CryoNet) sont données à l'adresse https://globalcryospherewatch.org/ et dans le *Guide des instruments et des méthodes d'observation* (OMM-N° 8), Volume II.

8.8 La partie constituante de base du réseau d'observation en surface de la VMC est une station de la VMC.

Note: Une station de la VMC peut être une station CryoNet, une station contribuant à CryoNet ou une station d'un réseau rattaché.

8.9 Le réseau CryoNet comprend les stations CryoNet, les stations contribuant à CryoNet et les grappes CryoNet.

8.10 Les stations CryoNet doivent au moins satisfaire aux critères énoncés dans l'appendice 8.1, partie I.

8.11 Les stations CryoNet sont soit des stations primaires, soit des stations de référence:

a) Les stations CryoNet primaires sont destinées à une exploitation à long terme, avec un engagement initial d'au moins quatre ans;

b) Les stations CryoNet de référence nécessitent un engagement d'exploitation à long terme, avec des relevés portant sur dix ans au moins.

Note: Toute station CryoNet peut présenter un ou plusieurs attributs supplémentaires:

a) Elle peut être une station d'étalonnage/validation qui assure l'étalonnage et/ou la validation de produits satellitaires et/ou de modèles du système Terre ou qui a déjà été utilisée par le passé à ces fins et continue d'assurer les fonctions requises;
b) Elle peut être une station de recherche qui couvre un domaine de recherche plus vaste relatif à la cryosphère.

8.12 Les stations contribuant à CryoNet sont des stations qui fournissent ou ont fourni des mesures d'une ou plusieurs variables d'une ou plusieurs composantes de la cryosphère.

Notes:

1. Les stations contribuant à CryoNet qui ne satisfont pas à l'ensemble des six critères énoncés dans l'appendice 8.1, partie I, et, par conséquent, aux exigences minimales s'appliquant aux stations CryoNet sont néanmoins incitées à satisfaire au maximum d'exigences.
2. Les stations contribuant à CryoNet ne sont pas tenues de fournir des observations météorologiques subsidiaires. Ces stations peuvent être installées dans des régions isolées et difficiles d'accès, où les observations de la cryosphère sont rares, et elles peuvent compléter d'autres programmes d'observation de la cryosphère. Il se peut en outre qu'elles fournissent des relevés portant sur de courtes périodes ou comportant de grosses lacunes.
3. Les stations contribuant à CryoNet peuvent être des stations de référence (voir ci-dessus l'alinéa b) du paragraphe 8.11).
4. Les stations contribuant à CryoNET qui ont accès aux observations météorologiques d'une station météorologique située en un lieu représentatif peuvent demander à former une grappe CryoNET auquel cas le groupe doit satisfaire aux critères que doit remplir une station CryoNET.

8.13 **Une grappe CryoNet comprend deux stations actives ou plus fonctionnant ou ayant accès aux données de manière coordonnée, dont l'une au moins est une station CryoNet ou une station contribuant à CryoNET avec une station fournissant des observations météorologiques représentatives qui, ensemble, satisfont aux critères que doit remplir une station CryoNET.**

8.14 **Une grappe CryoNet doit satisfaire aux critères énoncés dans l'appendice 8.1, partie II.**

Note: Une grappe CryoNet peut couvrir plusieurs zones microclimatiques ou s'étendre sur de larges gradients d'altitude. De ce fait, des stations météorologiques subsidiaires supplémentaires peuvent faire partie d'une grappe CryoNet. Les stations d'une telle grappe peuvent être exploitées par différents partenaires, leur fonctionnement étant coordonné par un seul organisme ou institut.

8.15 **Il existe deux catégories de grappes CryoNet, de base et intégrés:**

a) Les grappes CryoNet de base surveillent une composante de la cryosphère et observent plusieurs variables pour cette composante;

b) Les grappes CryoNet intégrées surveillent au moins deux composantes de la cryosphère ou au moins une composante de la cryosphère et une autre partie du système Terre. Elles favorisent, par l'intermédiaire d'une collaboration scientifique au niveau mondial, le progrès des connaissances scientifiques relatives aux facteurs d'évolution de la cryosphère.

Note: En règle générale, les grappes CryoNet intégrées ont un champ de recherche plus large que les grappes CryoNet de base. Alors que les grappes CryoNet de base se limitent à l'observation de la cryosphère, les grappes CryoNet intégrées visent à développer une meilleure compréhension de la cryosphère et de ses liens avec d'autres parties du système terrestre, notamment l'atmosphère, l'hydrosphère, la biosphère, les océans, les sols et la végétation.

APPENDICE 8.1. EXIGENCES MINIMALES S'APPLIQUANT AUX STATIONS ET AUX GRAPPES CRYONET DE LA VEILLE MONDIALE DE LA CRYOSPHÈRE

I. EXIGENCES MINIMALES S'APPLIQUANT AUX STATIONS CRYONET

1. Respect des critères de base: **Une station CryoNet doit mesurer au moins une variable de l'une des composantes de la cryosphère. L'emplacement de la station est choisi de façon à ce que les mesures de la cryosphère y soient représentatives de la région environnante, et ce caractère représentatif doit être décrit.**

2. Garantie d'exploitation sur le long terme: **La station doit être opérationnelle. L'exploitant s'engage, dans la mesure du possible, à faire sur de longues périodes des observations portant sur au moins une des composantes de la cryosphère. Il doit s'engager à poursuivre les mesures pendant au moins quatre ans.**

3. Des métadonnées à jour et accessibles: **Les métadonnées de la station, y compris celles décrivant ses caractéristiques et son programme d'observation, doivent être régulièrement actualisées et mises à disposition sur le portail de la VMC et dans la** Plate-forme **d'information sur le WIGOS** – OSCAR/Surface**.**

4. Observation des pratiques réglementaires: **Les modalités de fonctionnement, les instruments et les méthodes d'observation de la station, ses procédures de contrôle de la qualité, etc. doivent être conformes aux règlements approuvés pour la VMC.**

5. Libre accès aux données et aux données auxiliaires: **Les données doivent être mises en libre accès, si possible, en temps (quasi) réel. Conformément aux pratiques recommandées pour le CryoNet, les observations météorologiques auxiliaires *in situ* doivent également être mises à disposition avec indication de leur degré de fiabilité.**

6. Compétence du personnel: **Le personnel doit être formé à l'exploitation et à la maintenance de la station.**

II. EXIGENCES S'APPLIQUANT AUX GRAPPES CRYONET

1. Une grappe devrait englober des observations réalisées sur une zone plus grande que celle couverte par une station d'observation classique;

2. **Les grappes intégrées doivent disposer d'un personnel d'appui technique;**

3. **Les grappes intégrées doivent disposer de moyens de formation;**

4. **Le financement des stations faisant partie des grappes doit être garanti sur le long terme;**

5. **Les données doivent être mises en libre accès, si possible, en temps (quasi) réel.**

6. **Lors de l'enregistrement d'une grappe, il convient de fournir son descriptif dans lequel sont brièvement définis la méthode de recherche, l'accès aux données et l'utilisation de celles-ci et les engagements pertinents.**

Pour de plus amples informations, veuillez vous adresser à:

Organisation météorologique mondiale

7 bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH 1211 Genève 2 – Suisse

Bureau de la communication stratégique

Tél.: +41 (0) 22 730 87 40/83 14 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Courriel: communications@wmo.int

public.wmo.int

JN 211582